

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年9月12日 (12.09.2003)

PCT

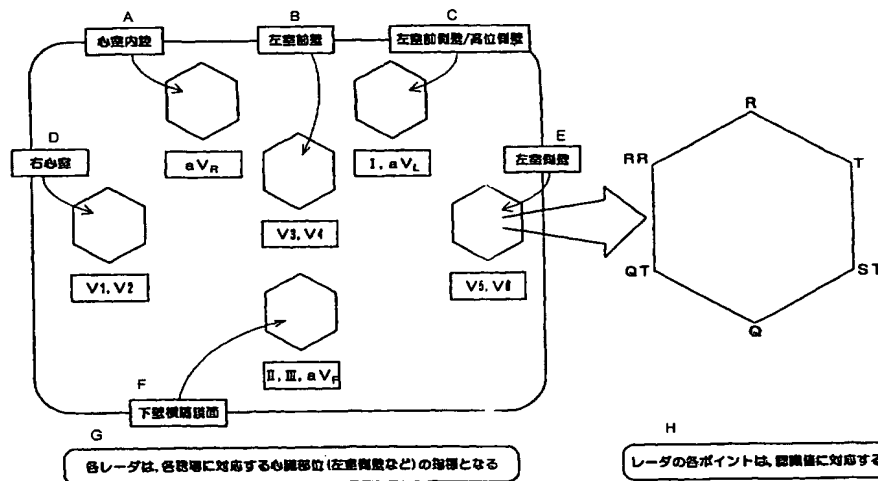
(10) 国際公開番号
WO 03/073931 A1

- (51) 国際特許分類⁷: A61B 5/0432 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/02456 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 永田 鎮也 (NAGATA, Shinya) [JP/JP]; 〒658-0062 兵庫県 神戸市 東灘区住吉台4番6-804号 Hyogo (JP). 永井 隆二 (NAGAI, Ryuji) [JP/JP]; 〒569-1024 大阪府 高槻市 寺谷町4番6-18 Osaka (JP). 河内 健治 (KOUCHI, Kenji) [JP/JP]; 〒555-0012 大阪府 大阪市 西淀川区御幣島1-11-1 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2003年3月4日 (04.03.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-58751 2002年3月5日 (05.03.2002) JP
特願2002-197298 2002年7月5日 (05.07.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本製薬株式会社 (DAINIPPON PHARMACEUTICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-0045 大阪府 大阪市 中央区道修町2丁目6番8号 Osaka (JP).
(74) 代理人: 古谷 栄男, 外 (FURUTANI, Hideo et al.); 〒564-0063 大阪府 吹田市 江坂町1丁目23番20号 T E K第2ビル Osaka (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROCARDIOGRAPHY CHART APPARATUS AND METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 心電図チャート装置およびその方法



A...INNER HOLE OF VENTRICLE
B...FRONT WALL OF LEFT VENTRICLE
C...FRONT-SIDE WALL/HIGHER WALL OF LEFT VENTRICLE
D...RIGHT VENTRICLE
E...SIDE WALL OF LEFT VENTRICLE
F...LOWER WALL DIAPHRAGM SURFACE
G...EACH RADAR REPRESENTS AN INDICATOR OF HEART PORTIONS (SUCH AS LEFT VENTRICLE SIDE WALL) CORRESPONDING TO A LEAD
H...EACH VERTEX OF RADAR CORRESPONDS TO RECOGNITION VALUE

(57) Abstract: An electrocardiography chart apparatus and method capable of easily helping judgment of heart illness. Each of the hexagonal radar charts displayed on the screen represents an indicator of heart portions corresponding to 12 leads. For example, a lead of (V1, V2) is an indicator of a right ventricle. Each of the radar charts is schematically arranged at the corresponding portion of a heart. Each of the vertexes of the radar hexagon represents an index of the recognized value. More specifically, each vertex of the radar is based on values obtained by extracting a waveform pole

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/073931 A1



NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

point, a waveform start point, a waveform end point, and the like of the P wave, Q wave, R wave, S wave, ST portion, T wave, and the like serving as constituent elements of the electrocardiogram waveform. Thus, a user of an electrocardiography radar chart apparatus (100) can easily judge an electrocardiogram by intuition.

(57) 要約: 心疾患判断の補助を容易に行うことができる心電図チャート装置およびその方法を提供することを目的とする。ディスプレイに表示される六角形の各レーダチャートは、12誘導のそれぞれの誘導に対応する心臓部位の指標となる。例えば、(V1、V2)の誘導は右心室の指標とされている。そして、各レーダチャートは、模式的に、心臓の各対応部位に配置されている。さらに、各レーダの六角形の各ポイントは、認識値の指標となる。具体的には、レーダの各ポイントは、それぞれ、心電図波形の構成要素となるP波、Q波、R波、S波、ST部、T波等のそれぞれの波形極点や波形開始点、波形終了点等を抽出して得られる値を基準にしている。これにより、心電図レーダチャート装置(100)のユーザは、心電図の判断の補助を直感的に容易に行うことができる。

明細書

心電図チャート装置およびその方法

5 関連出願の参照

日本国特許出願 2002-058751（平成14年3月5日出願）および日本国特許出願 2002-197298（平成14年7月5日出願）の明細書、請求の範囲、図面および要約書を含む全開示内容は、これら全開示内容を参照することによって本出願に合体される。

10

技術分野

この発明は、心電図の表示形式およびその方法に関するものであり、特に、心電図の判断の補助を容易にするものに関する。

15 背景技術

心疾患を容易に発見するために、心電図波形を示す心電図の確認を容易にする表示技術が開発されている。そのような技術の例として、心電図における特徴点の変化状態、例えば、12誘導心電図に関するSTレベルの変化を棒グラフで表示する技術等が挙げられる（特許文献：特開平6-181899、図3等参照）。

20 12誘導心電図とは、数個から10数個の電極を生体につけることによって得られる12パターンの心電図のことをいう。

上記のような技術は、ある所定の特徴点のみを選択して判定される、限定された範囲での心疾患の有無の判断に関して一定の効果を奏するものと考えられる。

しかしながら、病院内はもちろん救急医療の現場等においては、適性な搬送先病院、搬送先科目を迅速に判断する必要があるため、より総合的なあらゆる心疾患
25 判断の補助が要求される。

発明の開示

この発明は、そのような総合的な心疾患判断の補助を容易に行うことができる

心電図チャート装置およびその方法を提供することを目的とする。

1) 本発明の心電図チャート情報生成装置は、

測定した心電図データをチャート表示するためのデータとする心電図チャート情報生成装置であって、

5 前記心電図チャート情報生成装置は、

前記心電図の特徴量を示す特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、

前記特徴量データに基づいて示される特徴量を、心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを生成する心臓部位対応チャートデータ生成手段、

10 を備えたことを特徴としている。

これにより、前記心電図チャート情報生成装置を介して生成されたチャートを利用するユーザは、前記特徴量を前記心臓部位と対応づけて認識することができる。したがって、ユーザは、前記心臓部位と対応づけた総合的な心疾患判断の補助を迅速かつ容易に行うことができる。

15 5) 本発明の前記心臓部位対応チャートデータは、さらに、

前記特徴量データに基づいて示される前記特徴量を、心臓の各対応部位に配置して表示するためのデータであること、

を特徴としている。

これにより、前記心電図チャート情報生成装置を介して生成されたチャートを利用するユーザは、前記特徴量を前記心臓部位と対応づけて視覚的かつ直感的に認識することことができる。したがって、ユーザは、前記心臓部位と対応づけた総合的な心疾患判断の補助を迅速かつ容易に行うことができる。

6) 本発明の前記心電図チャート情報生成装置は、さらに、

25 前記特徴量が異常値の範囲にある場合には、前記特徴量の表示方法を変化させて表示させるための異常値表示制御手段、

を備えたことを特徴としている。

これにより、前記心電図チャート情報生成装置を介して生成されたチャートを利用するユーザは、前記異常値表示制御手段が行う特徴量の表示方法の変化によって前記特徴量が異常値であることを視覚的かつ直感的に認識することができる。

また、その異常値である特徴量が、どの心臓部位に由来するものであるかということも併せて認識することができる。したがって、ユーザは、特定の心疾患との関係で心電図の判断の補助を迅速かつ容易に行うことができる。

8) 本発明の前記異常値表示制御手段または前記異常値表示手段は、

- 5 前記特徴量が正常値の範囲内にある場合であっても、前記特徴量の表示を一定に維持するようにすること、
を特徴としている。

これにより、前記異常値表示制御手段は、前記特徴量が正常値であればその経時的な表示を一定に維持しておく一方で、前記特徴量が異常値であれば表示方法
10 を変化させて表示する。したがって、前記心電図チャート情報生成装置は、その装置を介して生成したチャートを利用するユーザに対して、前記特徴量が異常値である時点において特に注意を喚起させることができる。

9) 本発明の前記心臓部位対応チャートデータは、

- 少なくとも1以上の誘導によって取得される心電図の前記特徴量のそれぞれを、
15 少なくとも心臓左部分、心臓右部分、心臓下部分、心臓前部分、心内腔のいずれかの各心臓部位に対応づけて表示するためのデータであること、
を特徴としている。

これにより、前記心電図チャート情報生成装置を介して生成されたチャートを利用するユーザは、前記特徴量を、前記心臓左部分、心臓右部分、心臓下部分、
20 心臓前部分、心内腔のいずれかの各心臓部位に対応づけて視覚的かつ直感的に認識することことができる。

10) 本発明の前記特徴量データは、

- 少なくとも、心電図成分であるP波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づくものであること、
25 を特徴としている。

これにより、前記心電図チャート情報生成装置を介して生成されたチャートを利用するユーザは、前記心電図成分であるP波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づく特徴量を、前記心臓部位に対応づけて視覚的かつ直感的に認識することことができる。

1 1) 本発明の前記心臓部位対応チャートデータは、
前記特徴量をレーダチャートによって表示するためのデータであること、
を特徴としている。

これにより、前記心電図チャート情報生成装置を介して生成されたチャートを
5 利用するユーザは、前記心電図成分であるP波、Q波、R波、S波、ST部、T
波のいずれかに基づく1または複数の特徴量を、前記レーダチャートによって一
括して同時に認識することができる。したがって、ユーザは、前記心臓部位と対
応づけた総合的な心疾患判断の補助を、迅速かつ直感的に行うことができる。

1 2) 本発明の前記心臓部位対応チャートデータは、さらに、
10 前記特徴量を心臓イメージと併せて表示するデータであること、
を特徴としている。

これにより、ユーザは、前記特徴量を、前記心臓イメージに対応づけて視覚的
かつ直感的に認識することができる。

1 3) 本発明の前記心電図表示装置は、
15 測定した心電図データを表示する心電図表示装置であって、
前記心電図の特徴量を示す特徴量データを取得する特徴量データ取得手段、
前記取得した特徴量データに基づいて示される特徴量を心臓イメージと併せて
表示する心臓イメージ対応表示手段、
を備えたことを特徴としている。

20 これにより、ユーザは、前記特徴量データを、前記心臓イメージに対応づけて
視覚的かつ直感的に認識することができる。

以下、用語の定義について説明する。

この発明において、

「特徴量」とは、心電図波形の波形極点、または波形開始点、または波形終了
25 点、または波形区分点、または振幅、または波数、または波長等のそれぞれの値、
またはそれらの値より算出される間隔値等を含む情報、すなわち、心電図波形よ
り抽出される認識値、またはその認識値から導き出せる情報を含む概念である。

「レーダチャート」とは、表示対象点をくもの巣上にグラフ化したものをいい、
その表示対象点を六角形や五角形等の多角形の形状の各頂点に配置して表示する

ものを含む概念である。

「チャート表示」とは、表示対象点や表示対象値を一覧表や図表、またはグラフ、またはメータ、またはゲージ等によって示すことを含む概念であり、実施形態におけるレーダチャート（図 2、図 5 等参照）による表示のほか、棒グラフ

5 （図 7 A 参照）、または二次元グラフ、または三次元グラフ（図 7 B 参照）、または模式図と表示対象値の一覧表との組み合わせ（図 7 C 参照）等を含む概念である。

「心臓イメージ」とは、心臓を表示するもの一般を含む概念であり、例えば、静止画または動画によって表された心臓、またはグラフィックソフト等によって
10 デフォルメ（変形）された心臓（心臓模式図、または心臓スケッチ）、またはアニメーション表示された心臓、または CG（コンピュータグラフィクス）によって表示された心臓（心臓 3 D 立体図を含む）などが含まれる。

本発明の特徴は、上記のように広く示することができるが、その構成や内容は、それらの特徴および効果とともに図面を考慮に入れた上で、以下の開示によりさ
15 らに明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施形態による心電図レーダチャート装置の処理の概略図である。

図 2 は、心電図レーダチャートのディスプレイ表示の概要図である。

20 図 3 は、心電図レーダチャート装置のハードウェア構成例を示す図である。

図 4 は、心電図レーダチャート装置による心電図レーダチャート作成処理プログラムのフローチャートである。

図 5 は、正常値判定時の心電図レーダチャートの画面例である。

図 6 は、異常値判定時の心電図レーダチャートの画面例である。

25 図 7 A、図 7 B、図 7 C は、心電図チャートのその他のディスプレイ表示例である。

図 8 は、その他の実施形態による心電図レーダチャートシステムのシステム図である。

図 9 は、心臓バックグラウンドに対応づけた心電図チャートのディスプレイ表

示例である。

図 1 0 は、心臓バックグラウンドに対応づけた心電図データのディスプレイ表示例である。

図 1 1 は、心電図レーダチャート装置の C P U が認識値を演算する際に利用
5 する心電図の例である。

図 1 2 は、トレンドモードによる心電図データのディスプレイ表示例である。

図 1 3 は、心電図レーダチャートシステムによるデータ送受信処理プログラムのフローチャートである。

図 1 4 は、心電図レーダチャート送信装置のハードウェア構成例を示す図であ
10 る。

図 1 5 は、心電図レーダチャート受信装置のハードウェア構成例を示す図である。

図 1 6 A は、心電図データの記録内容の模式図である。

図 1 6 B は、認識値データの記録内容の模式図である。

15 発明を実施するための最良の形態

本発明の心電図チャート装置の実施形態を説明する。なお、この「心電図チャート装置」は、特許請求の範囲に記載した「心電図チャート情報生成装置」および「心電図チャート表示装置」の両方の機能を備えた装置に対応する。本実施形態は、患者の心電図データを心電図レーダチャートとしてディスプレイ表示する
20 処理を例示するものである。本実施形態によれば、病態との関係で、直感的に心電図の判断の補助を容易に行うことができる。

以下、まず始めに本実施形態の概略、装置のハードウェア構成、特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応を説明し、次に、実施形態の説明を行う。

25 目次

1. 概略
2. ハードウェア構成
3. 特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応
4. 実施形態による心電図レーダチャート作成処理の説明

5. 実施形態による効果

6. その他の実施形態等

―― 1. 概略――

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。本発明にかかる心電図チャート装置としての心電図レーダチャート装置100は、患者の心電図を測定するとともに、その心電図をレーダチャートとしてディスプレイ表示するものである。この装置は、救急現場である救急車内や病院内での使用に好適である。なお、心電図は、患者の身体の2点間における心電位差を測定することの結果として得られるものである。したがって、本実施形態における「心電図」の測定等の表現は、心電位を測定等する概念を含む。

―― 2. ハードウェア構成――

図3は、CPUを用いて実現した心電図レーダチャート装置100のハードウェア構成の一例である。心電図レーダチャート装置100は、ECG電極12、増幅アンプ13、A/D変換14、CPU10、Flash-ROM11（フラッシュメモリ等の、記憶したデータを電氣的に消去できる書き換え可能な読み出し専用メモリ、以下、F-ROM11とする）、メモリ16、ディスプレイコントローラ18、ディスプレイ15、スピーカ17を備えている。

ECG電極12は、患者の心電流を測定する電極である。増幅アンプ13は、ECG電極12によって得られた心電流を増幅するものである。CPU10は、得られた心電流を心電図として表すための心電図データに変換する処理、心電図レーダチャート作成処理等のほか、心電図レーダチャート装置100全体を制御する。F-ROM11は、心電図レーダチャート装置100を制御するためのプログラムを記録する。メモリ16は、CPU10のワーク領域等を提供する。ディスプレイコントローラ18は、ユーザの操作に応じてディスプレイ15の表示画面を制御する。

心電図レーダチャート装置100のオペレーティングシステム(OS)は、例えば、マイクロソフト社のWindows（登録商標）XP、NT、2000、98SE、ME、CEを用いることとする。なお、心電図レーダチャート装置100は、CPUを用いることなく、ハードウェアロジックによって構成してもよ

い。その他、装置のハードウェア構成、CPUの構成も、当業者に周知の手段によって変形可能である。

―― 3. 特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応――

特許請求の範囲に記載した用語と実施形態との対応は以下の通りである。

- 5 「心電図チャート情報生成装置」および「心電図チャート表示装置」の両方の機能を備えた装置は、図3の心電図レーダチャート装置100に対応する。「心電図データ」は、図4ステップS403において心電図レーダチャート装置100のCPU10が測定する、心電図を表すためのデータに対応する。「特徴量」は、図4ステップS405でCPU10が心電図波形から抽出する認識値に対応し、
10 「特徴量データ」は、その認識値を示すためのデータ（認識値データ）に対応し、「特徴量データ生成手段」は、ステップS405の処理を行うCPU10に対応する。「異常値表示制御手段」は、図4ステップS425の処理を行うCPU10に対応する。

- 「心臓部位」における「心臓左部分」は、図2、図5等を示す、左室前側壁／
15 高位側壁、左室側壁に対応し、「心臓右部分」は、右心室に対応し、「心臓下部分」は、下壁横隔膜面に対応し、「心臓前部分」は、左室前壁に対応し、「心内腔」は、心室内腔に対応する。

- 「心臓部位対応チャートデータ」は、図4ステップS405においてCPU10が抽出した各認識値を図5、図6に示す各レーダチャートとしてディスプレイ表示するためのデータに対応し、
20 「心臓部位対応チャートデータ生成手段」は、図4ステップS411、またはS413、またはS415、またはS417、またはS419、またはS421、またはS423、またはS425の処理を行うCPU10に対応する。

においてCPU10が行う処理に対応する。

- 25 ―― 4. 実施形態による心電図レーダチャート作成処理の説明――

実施形態では、心電図レーダチャート装置100のCPU10が、測定した患者の心電図に基づいて心電図レーダチャートを作成する例を示す。この心電図レーダチャート作成処理は、例示として、心拍1回を単位として行うこととしている。また、心電図データのサンプリング周波数は、125、250、500、1

000Hzなどとする。なお、心電図レーダチャート作成処理を実行する単位は、心拍1回に限らず、その他の所定の心拍回数、所定の単位時間など、当業者に周知の手段によって変形可能である。以下、心電図レーダチャート作成処理の概要

5 参照しながら説明する。

4-1. 心電図レーダチャート作成処理の概要

図1は、心電図レーダチャート装置100のCPU10が行う心電図レーダチャート作成処理の概要を示す。CPU10は、心電図測定対象である患者について、12誘導心電図測定を行う(1)。このときにディスプレイに表示されるのは、デフォルト表示(正常値の場合の表示)である。ディスプレイの表示の概要
10 については後述する。次に、それらの各誘導についての心電図波形から認識値(P波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づくもの)を抽出する(2)。次に、各認識値について、異常値の有無、および、異常値があればその異常レベルを判定する(3)。その結果、異常値が有れば、その異常値を有する
15 誘導に対応するレーダチャートの表示(レーダのレベル)を変更してディスプレイに表示する(4)。以上までの処理が心拍1回に対応する処理であり、CPU10は、さらに(1)に戻り、次の心拍の心電図レーダチャート作成処理を繰り返す(5)。以上が心電図レーダチャート作成処理の概要である。

4-2. 心電図レーダチャートのディスプレイ表示の概要

図2は、心電図レーダチャートのディスプレイ表示の概要図である。図に示すように、ディスプレイに表示される六角形の各レーダチャートは、12誘導のそれぞれの誘導に対応する心臓部位の指標となる。具体的には、(I、aVL)を左室前側壁および高位側壁の指標とし、(V3、V4)を左室前壁の指標とし、
(V5、V6)を左室側壁の指標とし、(II、III、aVF)を下方からの
25 心臓全体(下壁横隔膜)の指標とし、(V1、V2)を右心室の指標とし、(aVR)を心室内腔の指標となるようにしている。そして、図2に示すように各レーダチャートは、模式的に、心臓の各対応部位に配置されている。なお、12誘導の心電図のそれぞれを上記のような心臓部位に対応させて分類する手法や、心臓の各対応部位に配置する手法は、当業者に周知の手段によって変形することが

可能である。

図2に示すように、各レーダの六角形の各ポイントは、認識値の指標となる。具体的には、レーダの各ポイントは、それぞれ、心電図波形の構成要素となるP波、Q波、R波、S波、ST部、T波等のそれぞれの波形極点や波形開始点、波形終了点等を抽出して得られる値を基準にしており、実施形態では、6つの認識値、すなわち、R（R電位またはR波高）、T（T電位またはT波高）、Q（Q電位またはQ波高）、ST（STレベル）、QT（QT間隔）、RR（RR間隔）を採用している。

なお、各レーダチャートは、図2に示すように1の誘導と対応づけられているものと、複数の誘導と対応づけられているものがある。したがって、複数の誘導と対応づけられているレーダチャートの場合の異常値の表示は、少なくとも1の誘導の認識値が異常値であればその値を採用し、複数の誘導の認識値が異常値であれば最大値あるいは平均値を採用すればよい。

以上の処理により、心電図レーダチャート装置100は、患者の心電図データを心電図レーダチャートとしてディスプレイ表示することができ、心電図レーダチャート装置100のユーザは、心電図の判断の補助を直感的に容易に行うことができる。

4-3. 心電図レーダチャート作成処理の内容

次に、実施形態による心電図レーダチャート作成処理プログラムの内容を図4を参照しながら説明する。なお、図4のフローチャートは、心拍1回に対応する心電図レーダチャート作成処理プログラムの内容である。したがって、患者の心電図測定中は、心拍1回毎に図4のフローチャートで示す心電図レーダチャート作成処理プログラムの実行が繰り返されることになる。

図11は、心電図レーダチャート装置のCPUが認識値を演算する際に利用する心電図の例である。CPUによる1心拍の認識は、例えば、心電図データからP（P電位またはP波高）、Q（Q電位またはQ波高）、R（R電位またはR波高）、S（S電位またはS波高）、T（T電位またはT波高）、ST（STレベル）、QT（QT間隔）、RR（RR間隔）の全てまたはそれらの一部を認識値データ（特徴量）として認識（抽出）することによって行えばよい。

まず最初に、心電図レーダチャート装置100のCPU10は、心電図レーダチャート作成処理の開始時にディスプレイ15にデフォルトの心電図レーダチャートを表示する（図4ステップS401）。

図5に、デフォルトの心電図レーダチャートを示す。このデフォルトの心電図レーダチャートは、各レーダが正六角形の形状とされている。このような心電図レーダチャートのディスプレイ表示の場合は、12誘導の各誘導の認識値が正常値の範囲にあることを示している。また、心電図レーダチャート装置100には、ユーザの操作に応じて次の内容を含む情報を切り替えてディスプレイ表示するための、複数のモードが設定されている。第1のモードは、図5等で示す心電図レーダチャートモードである。第2のモードは、心電図を表示する心電図モードである（心電図の表示は、例えば図11参照）。この心電図モードでは、12誘導全ての心電図のグラフを並べて表示するようにしてもよいし、1または複数の誘導からの心電図のグラフを選択して表示するようにしてもよい。第3のモードは、トレンドモードである。このトレンドモードでは、12誘導の各認識値の推移をグラフ表示する。図12は、トレンドモードによる心電図データのディスプレイ表示例である。図は、誘導aVFのトレンド1201を示している。この場合、認識値を一拍毎に表示してもよいし、あるいは、一定時間の認識値を平均値を表示してもよい。以上のような複数のモードによる表示のほかに、ディスプレイには、心拍数、血圧、SPO2値、心電図診断補助情報等が表示される。

心電図レーダチャート装置100のCPU10は、ステップS401の後、患者に身体に取り付けられたECG電極12及び増幅アンプ13を介して12誘導の心電図を測定し、その結果を心電図データとしてメモリ16（またはF-R O M 11）に記録する（ステップS403）。

CPU10は、ステップS403の後、12誘導心電図の各誘導についての認識値（P波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づくもの）を抽出し、認識値データとしてメモリ16（またはF-R O M 11）に記録する（ステップS405）。

図16は、心電図データおよび認識値データの記録内容の模式図である。図16Aは、ステップS403において、心電図データのサンプリング毎にメモリ1

6等に記録される心電図データ（誘導Ⅰおよび誘導Ⅴ₁に関するもの）を例示する。一方、図16Bは、1心拍毎にメモリ16等に記録される認識値データ（STレベルおよびRR間隔に関するもの）を例示する。

CPU10は、ステップS405で抽出した認識値の中で異常値が有るか否かを判断し（ステップS407）、異常値が無いと判断すれば、心電図の測定が終了されたか否かを判断する（ステップS427）。CPU10は、測定終了でないと判断すれば、ステップS403からの処理を繰り返す。なお、ステップS427における心電図の測定が終了されたか否かの判断は、ユーザからの測定終了情報の入力の有無等によって判断すればよい。

一方、ステップS407で異常値があると判断すれば、CPU10は、その異常値のレベルを決定する（ステップS409）。ここで、CPU10による異常値の有無の判断は、それぞれの認識値が正常値の範囲から外れているか否かによって行えばよく、具体的には、STレベルの0.1mV以上の上昇や、T波の消失等を異常値と判断するように設定すればよい。また、過去の認識値の情報も含めて異常値であるか否かを判断する場合（例えば、STレベルの0.1mV以上の上昇が1分以上継続するか等）であれば、CPU10は、メモリ16に記録している認識値の情報を参照する必要がある。また、異常値のレベルの決定は、正常値との差の大小によって決定することができる。その他、その患者の認識値の平均値との差の大小によってレベルの決定をしてもよい。なお、ステップS407におけるCPU10が行う異常値の有無の判断は、ステップS405で抽出する認識値（P波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づくもの）ではなく、その他の認識値（例えば、PR間隔等）を利用してもよい。

また、心電図測定中の患者の動作等によっては、心電図波形中に異常な周期を有するノイズが生じてしまい、図4ステップS405における認識値の抽出が正確に行われ難い場合も多い。そのようなノイズを除外して正確な認識値データをとる方法として、例えば、特開平6-261871に開示されている技術を利用してもよい。

CPU10は、異常値と判断された認識値がどの誘導に由来するものかを判断し（ステップS411）、その異常値を表示するレーダチャートを決定する。こ

のとき、異常値を有する誘導がaVRであれば、表示対象をHexa1のレーダ（Hexa“X”の位置については図5を参照）と決定する（ステップS413）。同様に、異常値を有する誘導がIまたはaVLであればHexa2（ステップS415）、誘導がV1またはV2であればHexa3（ステップS417）、誘導がV3またはV4であればHexa4（ステップS419）、誘導がV5またはV6であればHexa5（ステップS421）、誘導がIIまたはIIIまたはaVFであればHexa6（ステップS423）、というように表示対象を決定する。なお、ステップS423における表示対象の決定は、CPU10が、ステップS405において抽出する各認識値を示すデータ（認識値データ）に、その認識値を表示する位置（表示対象（Hexa“X”）の位置とレーダチャートのポイントの位置）を示すデータを付加するようにしてもよいし、あるいは、各認識値を示すデータと、その認識値を表示する位置を示すデータとを対応づけるテーブルを利用するようにしてもよい。

CPU10は、異常値の表示対象を決定した後、表示対象レーダ（Hexa“X”）におけるその異常値に対応するポイントのレベルを変更して表示するための心電図レーダチャートデータ（画像表示用データ）をメモリ16（またはFLASH ROM11）に記録して、そのレベル変更後の心電図レーダチャートを表示する（ステップS425）。このステップS425の処理を説明するものとして、図6に、異常値と判定した場合の心電図レーダチャートを示す。図6では、Hexa2のレーダ、すなわち、誘導IまたはaVLの認識値であるR電位およびRR間隔が異常値であると判断された場合の表示を例示している。また、R電位およびRR間隔の各ポイントは、レーダの六角形の中心に近ければ近いほど、より正常値から外れている程度が強い（異常の程度が強い）ことを表示している。

ステップS425の後、CPU10は、心電図の測定が終了されたか否かを判断し（ステップS427）、測定終了でないと判断すれば、ステップS403からの処理を繰り返す。一方、ステップS427で心電図の測定が終了されたと判断すれば、心電図レーダチャート作成処理を終了する。

以上の処理により、心電図レーダチャート装置100は、患者の心電図データを心電図レーダチャートとしてディスプレイ表示することができ、心電図レーダ

チャート装置 100 のユーザは、心電図の判断の補助を直感的かつ容易に行うことができる。このように、実施形態では、心電図を、各誘導に対応する心臓部位の指標となるようにレーダチャートとして表示し、さらに、レーダの各ポイントを認識値に対応させることを特徴としている。ただし、レーダチャート作成のために選択する誘導、心臓部位、認識値やそれらの情報の対応づけは例示として説明したのであって、これらは、本発明に関連する技術分野の当業者によって変形可能である。

ー 5. 実施形態による効果 ー

実施形態では、心電図レーダチャート装置 100 の CPU 10 は、12 誘導によって取得される心電図の認識値を、各誘導に対応する心臓部位の指標となるように配列して表示する（図 2、図 5 参照）。具体的には、ディスプレイ 15 に表示される六角形の各レーダは、（I、aVL）を左室前側壁および高位側壁の指標とし、（V3、V4）を左室前壁の指標とし、（V5、V6）を左室側壁の指標とし、（II、III、aVF）を下方からの心臓全体（下壁横隔膜）の指標とし、（V1、V2）を右心室の指標とし、（aVR）を心室内腔の指標となるようにしている。これにより、心電図レーダチャート装置 100 のユーザは、患者の心電図の各認識値を、各心臓部位に対応づけて視覚的かつ直感的に認識することができる。

実施形態では、心電図レーダチャート装置 100 の CPU 10 は、ディスプレイ 15 に表示される各レーダの六角形の各ポイントを、各認識値の指標となるように表示する（図 2、図 5 参照）。具体的には、レーダの各ポイントは、6 つの認識値、すなわち、R（R 電位または R 波高）、T（T 電位または T 波高）、Q（Q 電位または Q 波高）、ST（ST レベル）、QT（QT 間隔）、RR（RR 間隔）に対応する。これにより、心電図レーダチャート装置 100 のユーザは、6 つの認識値の変化等をレーダチャートによって一括して同時に認識することができる。

実施形態では、心電図レーダチャート装置 100 の CPU 10 は、認識値が正常値の場合にはデフォルトチャートによって表示しておき（図 4 ステップ S401 参照）、一方、異常値の場合には、その異常の程度のレベルを決定するととも

にその異常値を有する誘導の表示対象レーダのディスプレイ表示を変化させる。
したがって、心電図レーダチャート装置は、ユーザに対して、患者の認識値が異常値である場合には特に注意を喚起させるように心電図レーダチャートをディスプレイ表示することができる。

- 5 なお、実施形態では、デフォルトチャートをレーダチャートの外延として表示する例を示したが、これに限られるものではない。その他の実施形態として、デフォルトチャートとしての六角形を、レーダチャートの内側に表示するようにしてもよい。そのようなレーダチャートの表示の例は、後述する図 9 に示されている。この場合、認識値が正常値の範囲内にあれば六角形の形状をデフォルトのまま維持する（図 9 の”心室内腔”のレーダ等参照）。一方、認識値が異常値の範囲
10 内にあれば、例えば、認識値が正常値の上限を越える場合には各認識値のレベルをレーダチャートの外延に近づく側に移動させ、認識値が正常値の下限を下回る場合には各認識値のレベルをレーダチャートの中心に近づく側に移動させるようにすればよい（図 9 の”左室側壁”のレーダ等参照）。また、デフォルトの位置
15 から離れているポイントほど、そのポイントが示す認識値の異常の度合いが高いことを意味するようにすることもできる。

また、異常値であることをユーザに明確に注視させるための手法はこれに限らず、次のような手法を採用してもよい。

- 異常値をユーザに注視させるための第 1 の手法は、認識値の経時的変化を、それが正常値あるいは異常値のいずれかにかかわらず常時レーダチャート表示して
20 おき、異常値であればその異常値を有するレーダのカラーを変化させるものである。この場合、認識値が正常値の範囲内であっても常時レーダチャートの各ポイントが変動していることになるが、異常値であればレーダのカラーが変化することでユーザの認識が容易となる。なお、カラー変化は、例えば、認識値が正常値
25 であればレーダチャートを黒色等で表示し、異常値であればレーダチャートを赤色等に変化させたり、赤色等のマークをレーダチャートの中（図 9 の異常値マーク 901 参照）、またはレーダチャートの周辺に付加するようにすればよい。

異常値をユーザに注視させるための第 2 の手法は、異常値である場合にその異常値を有する誘導に対応するレーダチャートのみを選択して表示させるものである。

る。具体的には、CPU10は、異常値があると判断した場合に、異常値を有するレーダチャート（図6に示すHexa2参照）のみをディスプレイ15に表示する。ただし、この場合であっても、その異常値がどの心臓部位と関係づけられるものであるかをユーザに認識させるために、表示するレーダチャートの周辺に

5 "左室前側壁"等の心臓部位の名称を併せて表示するのが好ましい。

実施形態による効果は、以上説明したようなものを挙げることができるが、このような効果を得ることができるのは、複数の誘導・認識値による多種多様な情報を含む心電図を、上記した心電図レーダチャート等によって心疾患判断の補助に必要な情報を簡潔かつ直感的に認識可能に表示するという、本発明独自の特徴

10 によるものである。

ー 6. 心電図レーダチャート装置のその他の機能ー

次に、心電図レーダチャート装置100が備える上述した心電図レーダチャート作成処理以外の機能について説明する。

6-1. 心拍状態の表示

心電図レーダチャート装置100は、心拍の状態（心拍に関連する情報）を、

15 所定の記号（マーク）の点滅によって表す（表示方法の変化）。具体的には、CPU10は、図9に示すように測定中の心臓の鼓動に応じてハートマーク903を点滅させるようにしている。

これにより、ユーザは、心電図レーダチャート装置100が正常に動作中であることを確認することができ、かつ、患者の心拍の状態を把握することができる。

20 なお、マークの点滅とともに、あるいはマークの点滅に代えて、心臓の鼓動に応じてスピーカ17から音声（例えばピッチ音等）を出力するようにしてもよい。

6-2. 測定中の履歴表示

心電図レーダチャート装置100は、心電図レーダチャート作成処理中に、その患者の認識値レベルの履歴（特徴量解析結果の履歴）を併せて表示させることができる。具体的には、CPU10は、図9の「右心室」のレーダチャートに示すように、異常値の範囲にある認識値レベルの履歴を点線で示すような設定が可能である。

25

これにより、ユーザは、認識値レベルの履歴によって患者の心疾患の可能性を

認識することができる。なお、認識値レベルの履歴の表示は、点線に限らず、チャートの軌跡を表示するものであればよく、例えば、測定中の認識値レベルの色とは別の色を変更して表示してもよい。その他、異常値が判定された誘導について、所定のマークをレーダチャートの横に表示してもよい。また、全ての異常値の履歴を表示するのではなく、異常値と判定された回数が所定の閾値を越えた場合（例えば、3回以上異常値と判定された場合）にのみ履歴を表示するようにしてもよい。

6-3. 測定後の履歴概略表示

心電図レーダチャート装置100は、心電図レーダチャート作成処理終了後に、認識値レベルの履歴の概略（特徴量解析結果の履歴の概略）を表示する。CPU10は、メモリ16（またはF-RAM11）に記録された認識値データを利用して履歴表示を行う。具体的には、CPU10は、測定終了後に、ユーザの操作に応じて心電図レーダチャートの経時的変化をディスプレイ15に早送りで表示することができる。この履歴表示は、例えば図6に示すようなディスプレイ表示をコマ送り（簡易動画再生）することによって表現可能である。

これにより、患者を搬入した病院の医者は、患者の認識値レベルの履歴の全体的な傾向を迅速に確認することができる。なお、認識値レベルの履歴の早送り機能は、異常値のみを抽出して表示してもよい。また、「特徴量解析結果の履歴の概略」を表示するものとして、早送り機能によって表示するのではなく、異常値と判定されたレーダチャートの全てを静止画によって表示するようにしてもよい。

6-4. 解析不能状態の警告

心電図レーダチャート装置100は、心電図レーダチャート作成処理終了中に、患者の身体に取り付けたECG電極12が外れた場合や心電図レーダチャート作成処理のトラブルが発生した場合等（解析が不能な状態）に、所定の警告を（警告信号）を表示する。具体的には、CPU10は、“電極はずれ”等の警告メッセージをディスプレイ15に表示する。

これにより、ユーザは、心電図レーダチャート作成処理が事故によって中断されていることを迅速に確認することができる。なお、CPU10は、警告メッセージに代えて、ユーザの注意を喚起するためにディスプレイの全体または一部の

色を変更したり、警告音声（アラーム音等）を出力するようにしてもよい。

ー 7. その他の実施形態等ー

7-1. 心電図レーダチャート装置適用実施例

実施形態では、心電図レーダチャート装置 100 を、救急現場である救急車内
5 や病院内で使用するケースを例示したが、これに限られるものではなく、あらゆる救急医療現場に携帯できるようにしたり、あるいは、家庭に設置して在宅医療に利用することもできる。また、心電図レーダチャート装置 100 と同様の機能を有するデバイスを、自動車や電車の運転席、飛行機のコックピット等に設置して、心筋梗塞等の発作が起こった時に重大な事故につながる可能性を未然に防
10 止したり、トイレの便座等に設置して日常の健康管理用に応用することもできる。このとき、ECG電極 12 は、対象者の体が接触する必然性のある部位、例えば、ハンドルや便座、手すり等に設置すると効果的である。

7-2. 装置構成実施例

実施形態では、心電図レーダチャート装置 100 は、心電図の測定および心電
15 図レーダチャートの表示の両方を行うこととしたが、それらを 2 以上の別々の装置によって構成してもよい。そのような例として、心電図の測定と心電図データの出力を行う装置と、入力された心電図データに基づいて心電図レーダチャートを表示する装置とによる装置構成を採用してもよい。以下、そのような装置構成を採用したシステム例を図 8 を用いて説明する。

20 7-3. 心電図レーダチャートシステム実施例

図 8 は、本発明のその他の実施形態による心電図レーダチャートシステムのシステム図である。心電図レーダチャートシステムは、心電図レーダチャート送信装置 700 を備えた救急車 70、心電図レーダチャート受信装置 800 を備えた指令センタ 80、A 病院 74、パーソナルコンピュータ（以下、「B 病院 PC 7
25 50」とする）を備えた B 病院 76 を含む。このシステムにより、指令センタ側は、心電図レーダチャートを利用して患者の搬送先病院を迅速に決定することができる。

次に、このシステムによる処理の概要を図 8 によって説明する。心電図レーダチャート送信装置 700 の CPU は、患者の心電図測定を実行し（1）、心電図

データと認識値データとを心電図レーダチャート受信装置 800 に送信する

- (2)。心電図レーダチャート受信装置 800 の CPU は、心電図データと認識値データとを受信・記録して (3)、心電図レーダチャートを作成してディスプレイ表示する (4)。心電図レーダチャート受信装置 800 のユーザ (例えば、
5 医師等) は、その心電図レーダチャートによる異常値表示の有無 (図 6 参照) を確認することにより、患者の心疾患判断および搬送先病院の選定を行う (5)。
心電図レーダチャート受信装置の CPU は、その選定した搬送先病院 (B 病院 76 等) の B 病院 PC 750 に対して心電図データ、認識値データ、心電図レーダチャートデータのそれぞれを送信し (6)、一方、選定した搬送先病院の名称、
10 場所等の情報を心電図レーダチャート送信装置 700 に送信する (7)。以上の処理により、直感的な心電図の判断の補助が可能な心電図レーダチャートによって、救急医療の現場において心疾患患者の搬送先病院を迅速に選定することができる。

- 図 14 は、CPU を用いて実現した心電図レーダチャート送信装置 700 のハードウェア構成の一例である。心電図レーダチャート送信装置 700 は、ECG
15 電極 712、増幅アンプ 713、A/D 変換 714、CPU 710、Flash-ROM 711、メモリ 716、ディスプレイコントローラ 718、ディスプレイ 715、スピーカ 717、心電図レーダチャート受信装置 800 等との通信を可能とするための通信部 719 を備えている。

- 図 15 は、CPU を用いて実現した心電図レーダチャート受信装置 800 のハードウェア構成の一例である。心電図レーダチャート受信装置 800 は、CPU
20 810、Flash-ROM 811、メモリ 816、ディスプレイコントローラ 818、ディスプレイ 815、スピーカ 817、心電図レーダチャート送信装置 700 等との通信を可能とするための通信部 819 を備えている。B 病院 PC 750 のハードウェア構成も、心電図レーダチャート受信装置 800 と同様である。
図 14 および図 15 における各ハードウェアの機能は、図 3 で説明したものと同様である。

装置 700 と装置 800 と PC 750 との間の通信は、LAN、イーサネット (登録商標)、電話回線、無線通信、インターネット、有線、赤外線通信、携帯

電話、Bluetooth、PHS等を採用することができる。

以下、図13に基づき、心電図レーダチャートシステムによるデータ送受信処理プログラムのフローチャートを説明する。

心電図レーダチャート送信装置700のCPU710は、12誘導心電図を測定し、その結果を心電図データとしてメモリ716（またはF-ROM711）に記録する（図13ステップS1301）。CPU710は、12誘導心電図の各誘導についての認識値を抽出し、認識値データとしてメモリ716（またはF-ROM711）に記録する（ステップS1303）。CPU710は、心電図データおよび認識値データを送信する（ステップS1305）。

心電図レーダチャート受信装置800のCPU810は、心電図データおよび認識値データを受信してメモリ816（またはF-ROM811）に記録する（ステップS1321）。CPU810は、心電図レーダチャート作成処理を行う（ステップS1323）。この心電図レーダチャート作成処理は、図4ステップS407～S425までの処理と同様である。

心電図レーダチャート受信装置800のユーザ（例えば、医師等）は、ステップS1323の処理結果である心電図レーダチャートに基づき、異常値表示の有無（図6参照）を確認することにより、患者の心疾患判断および搬送先病院の選定を行い、その選定結果を装置800に入力する。CPU810は、搬送先病院の選定情報等を取得する（ステップS1325）。

CPU810は、心電図データ、認識値データ、心電図レーダチャートデータを送信する（ステップS1327）。B病院PC750のCPUは、それらのデータを受信してディスプレイ等に出力する（ステップS1341）。CPU810は、搬送先病院の選定情報等を心電図レーダチャート送信装置700に送信する（ステップS1329）。心電図レーダチャート送信装置700のCPU710は、搬送先病院の選定情報等を受信してディスプレイ715等に出力する（ステップS1307）。

なお、心電図レーダチャート受信装置800は、上記のように心電図データおよび認識値データを受信するのではなく、その心電図データをレーダチャートとして表示するためのデータ（心電図レーダチャートデータ）（特許請求の範囲の

「心臓部位対応チャートデータ」に対応)を受信するようにしてもよい。その他、心電図レーダチャート送信装置700と心電図レーダチャート受信装置800との間では、心電図データおよび認識値データの両方またはいずれか一方と、心電図レーダチャートデータとを、データ送受信の対象としてもよい。これらの場合、

5 心電図レーダチャート送信装置700のCPU710が、ステップS1323の心電図レーダチャート作成処理を行う。このような装置構成を採用した場合、心電図レーダチャート受信装置800は、特許請求の範囲に記載の「心電図チャート表示装置」に対応し、この装置が、特許請求の範囲に記載した「データ受信手段」、「データ表示手段」、「異常値表示手段」を備えることになる。

10 その他、心電図レーダチャート受信装置800とB病院PC750との間では、心電図データ、認識値データ、心電図レーダチャートの全てではなく、いずれかのデータのみをデータ送受信の対象としてもよい。

7-4. 心電図レーダチャート表示方法実施例

実施形態では、心電図レーダチャート装置100のCPU10は、心電図データを心電図レーダチャートとしてディスプレイ15に表示することとしたが(図2、図5参照)、これに限られるものではない。心電図データをチャート表示するその他の実施形態として、図7に例示するような表示方法を採用してもよい。以下、各表示方法の概要を説明する。

図7Aは、心電図データを棒グラフで表示するものである。図では、心室内腔の状態に関連する誘導(aVR)の認識値R電位およびRR間隔の変化状態等を表示している。

図7Bは、心電図データを三次元グラフで表示するものである。図では、心室内腔の状態に関連する誘導(aVR)のSTレベルおよびQ電位の変化状態等を表示している。

25 図7Cは、心電図データを、心臓模式図と認識値の一覧表とを併せて表示するものである。図では、左心室の状態に関連する誘導(I)の認識値(R電位およびT電位)が異常値と判断された状態を示している。

以上、心電図データをチャート表示する方法を例示したが、いずれの表示方法であっても、装置のユーザが心電図波形から読み取る必要のある情報を迅速に認

識することができるよう、図 2、図 7 等に示すように各認識値を心臓部位と対応づけて表示するのが好ましい。

実施形態では、心電図レーダチャートをディスプレイ 15 に表示することとしたが、これに限らず、心電図レーダチャートをプリントアウトしたハードコピー（特許請求の範囲の「心電図チャート表示物」に対応）として医療現場等で利用することもできる。

7-5. 心臓バックグラウンドに対応させた認識値の表示実施例

図 9 および図 10 は、心電図データのディスプレイ表示の変形例を示す。これらの変形例では、「心臓イメージ」としての心臓バックグラウンド（背景図）の画面上に、心電図データを表示している（特許請求の範囲に記載する「心臓部位毎に対応づけて表示」、「心臓の各対応部位に配置して表示」、「心臓イメージと併せて表示」に対応）。

図 9 は、心電図レーダチャート装置 100 の CPU 10 が、レーダチャートを心臓バックグラウンド（特許請求の範囲に記載する「心臓イメージ」に対応）上に表示する例を示す。具体的には、各レーダチャートは、一般的な心臓の形状を示す背景画面に重ね合わせられるとともに、それら各レーダチャートの指標元となる心臓部位に配置される。ここで、心臓バックグラウンドは、図 9 に示すように心臓の”心室内腔”や、”右心室”等の具体的な部位が特定可能な表示とされているのが好ましい。ただし、心臓バックグラウンドは、そのような具体的な部位名に限らず、心臓の左部位や右部位等のように概略的な部位名によって特定可能な表示としてもよい。

図 10 は、特許請求の範囲に記載する「心電図表示装置」の CPU が、認識値を心臓バックグラウンド上に表示する例を示す。具体的には、その CPU によって取得（「特徴量データ取得手段」に対応）された各認識値は、図 9 と同様に心臓の形状を示す背景画面に重ね合わせられるとともに、それら各認識値の指標元となる心臓部位に配置される（「心臓イメージ対応表示手段」に対応）。なお、図 10 では、異常値と判断された認識値のみを、その異常レベル（異常の程度、例えば、正常値の上限を超える場合：+1、+2・・・等、正常値の下限を超える場合：-1、-2・・・等）によって表示することとしているが、これに限ら

ず、全ての認識値のレベルを表示したり、認識値の絶対値を表示するようにしてもよい。

また、認識値が異常値と判断された場合には、心臓バックグラウンドにおける、その認識値の指標元となる心臓部位のカラーを変化させることもできる。具体的には、例えば右心室に関連する認識値が異常値であれば、心臓バックグラウンドにおける右心室の部分を赤色で点滅表示するようにすればよい（特許請求の範囲に記載する「異常値表示制御手段」は、特徴量が異常値の範囲にある場合には心臓イメージにおけるその特徴量に関連する心臓部位を警告表示する手段となる）。

このようなディスプレイ表示方法によれば、ユーザは、注目する認識値が心臓のどの部位に関連する情報であるかということを直感的に認識することができる。

7-6. プログラム実行方法等の実施例

本実施形態では、CPU 10の動作のためのプログラムをF-ROM 11に記憶させているが、このプログラムは、プログラムが記憶されたCD-ROMから読み出してハードディスク等にインストールすればよい。また、CD-ROM以外に、フレキシブルディスク（FD）、ICカード等のプログラムをコンピュータ可読の記録媒体からインストールさせるようにしてもよい。さらに、通信回線を用いてプログラムをダウンロードさせることもできる。また、CD-ROMからプログラムをインストールすることにより、CD-ROMに記憶させたプログラムを間接的にコンピュータに実行させるようにするのではなく、CD-ROMに記憶させたプログラムを直接的に実行するようにしてもよい。

なお、コンピュータによって、実行可能なプログラムとしては、そのままインストールするだけで直接実行可能なものはもちろん、一旦他の形態等に変換が必要なもの（例えば、データ圧縮されているものを解凍する等）、さらには、他のモジュール部分と組合して実行可能なものも含む。

以上、本発明の概要および本発明の好適な実施形態を説明したが、各用語は、限定のために用いたのではなく説明のために用いたのであって、本発明に関連する技術分野の当業者は、本発明の説明の範囲内でのシステム、装置、及び方法のその他の変形を認め実行することができる。したがって、そのような変形は、本発明の範囲内に入るものとみなされる。

請求の範囲

1. 測定した心電図データをチャート表示するためのデータとする心電図チャート情報生成装置であって、

- 5 前記心電図チャート情報生成装置は、
前記心電図の特徴量を示す特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、
前記特徴量データに基づいて示される特徴量を、心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを生成する心臓部位対応チャートデータ生成手段、
10 を備えたことを特徴とする心電図チャート情報生成装置。

2. コンピュータを、測定した心電図データをチャート表示するためのデータとする心電図チャート情報生成装置として機能させるための、コンピュータ読取可能なプログラムまたはそのプログラムを記録した記録媒体であって、

- 15 前記プログラムは、前記心電図チャート情報生成装置を以下の、
前記心電図の特徴量を示す特徴量データを生成する特徴量データ生成手段、
前記特徴量データに基づいて示される特徴量を、心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを生成する心臓部位対応チャートデータ生成手段、
20 を備えた心電図チャート情報生成装置として機能させるためのプログラムまたはそのプログラムを記録した記録媒体。

3. 心電図データをチャート表示する心電図チャート表示装置であって、

- 前記心電図チャート表示装置は、
25 前記心電図の特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを受信するデータ受信手段、
前記受信した心臓部位対応チャートデータに基づいて前記特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するデータ表示手段、
を備えたことを特徴とする心電図チャート表示装置。

4. コンピュータを、心電図データをチャート表示する心電図チャート表示装置として機能させるための、コンピュータ読取可能なプログラムまたはそのプログラムを記録した記録媒体であって、

- 5 前記プログラムは、前記心電図チャート表示装置を以下の、
前記心電図の特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを受信するデータ受信手段、
前記受信した心臓部位対応チャートデータに基づいて前記特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するデータ表示手段、
10 を備えた心電図チャート表示装置として機能させるためのプログラムまたはそのプログラムを記録した記録媒体。

5. 請求の範囲第1項～4項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、
15 前記心臓部位対応チャートデータは、さらに、
前記特徴量データに基づいて示される前記特徴量を、心臓の各対応部位に配置して表示するためのデータであること、
を特徴とするもの。

- 20 6. 請求の範囲第1項、2項、5項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、
前記心電図チャート情報生成装置は、さらに、
25 前記特徴量が異常値の範囲にある場合には、前記特徴量の表示方法を変化させて表示させるための異常値表示制御手段、
を備えたことを特徴とするもの。

7. 請求の範囲第3項～5項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、

または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、

前記心臓部位チャートデータは、

5 その心臓部位チャートデータに基づいて表示される特徴量が異常値の範囲にある場合には、その特徴量の表示方法を変化させて表示させるデータとされていること、
を特徴とするもの。

8. 請求の範囲第6項または7項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、

前記異常値表示制御手段または前記異常値表示手段は、

前記特徴量が正常値の範囲内にある場合であっても、前記特徴量の表示を一定に維持するようにすること、

15 を特徴とするもの。

9. 請求の範囲第1項～8項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、

20 前記心臓部位対応チャートデータは、

少なくとも1以上の誘導によって取得される心電図の前記特徴量のそれぞれを、少なくとも心臓左部分、心臓右部分、心臓下部分、心臓前部分、心内腔のいずれかの各心臓部位に対応づけて表示するためのデータであること、

を特徴とするもの。

25

10. 請求の範囲第1項～9項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、

前記特徴量データは、

少なくとも、心電図成分であるP波、Q波、R波、S波、ST部、T波のいずれかに基づくものであること、
を特徴とするもの。

- 5 11. 請求の範囲第10項に記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、

前記心臓部位対応チャートデータは、

前記特徴量をレーダチャートによって表示するためのデータであること、

- 10 を特徴とするもの。

12. 請求の範囲第1項～11項のいずれかに記載の心電図チャート情報生成装置、または心電図チャート表示装置、またはプログラム、またはそのプログラムを記録した記録媒体において、

- 15 前記心臓部位対応チャートデータは、さらに、

前記特徴量を心臓イメージと併せて表示するデータであること、

を特徴とするもの。

13. 測定した心電図データを表示する心電図表示装置であって、

- 20 前記心電図表示装置は、

前記心電図の特徴量を示す特徴量データを取得する特徴量データ取得手段、

前記取得した特徴量データに基づいて示される特徴量を心臓イメージと併せて表示する心臓イメージ対応表示手段、

を備えたことを特徴とする心電図表示装置。

25

14. 測定した心電図データをチャート表示するためのデータとする心電図チャート情報生成装置であって、

前記心電図チャート情報生成装置のCPUは、

前記心電図の特徴量を示す特徴量データを生成し、

前記特徴量データに基づいて示される特徴量を、心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを生成すること、
を特徴とする心電図チャート情報生成装置。

- 5 15. 心電図データをチャート表示する心電図チャート表示装置であって、
前記心電図チャート表示装置のCPUは、
前記心電図の特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを受信し、
前記受信した心臓部位対応チャートデータに基づいて前記特徴量を心臓部位毎
10 に対応づけて表示すること、
を特徴とする心電図チャート表示装置。

16. 測定した心電図データを表示する心電図表示装置であって、
前記心電図表示装置のCPUは、
15 前記心電図の特徴量を示す特徴量データを取得し、
前記取得した特徴量データに基づいて示される特徴量を心臓イメージと併せて表示すること、
を特徴とする心電図表示装置。

- 20 17. 心電図をチャート表示した心電図チャート表示物であって、
前記心電図チャート表示物は、
少なくとも1以上の誘導によって取得される前記心電図の特徴量のそれぞれを、
少なくとも心臓左部分、心臓右部分、心臓下部分、心臓前部分、心内腔のいずれ
かの各心臓部位に対応づけるとともに、心臓の各対応部位に配置して表示されて
25 いること、
を特徴とする心電図チャート表示物。

18. 請求の範囲第17項に記載の心電図チャート表示物において、
前記心電図チャート表示物は、さらに、

前記特徴量が心臓イメージと併せて表示されていること、
を特徴とするもの。

19. 測定した心電図データをチャート表示する心電図チャート表示方法であ

5 った、

前記心電図の特徴量を示す特徴量データを生成し、

前記特徴量データに基づいて示される前記特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを生成すること、

を特徴とする心電図チャート表示方法。

10

20. 心電図データのチャート表示する心電図チャート表示方法であって、

前記心電図の特徴量を心臓部位毎に対応づけて表示するための心臓部位対応チャートデータを受信し、

前記受信した心臓部位対応チャートデータに基づいて前記特徴量を心臓部位毎
15 に対応づけて表示すること、

を特徴とする心電図チャート表示方法。

21. 測定した心電図データを表示する心電図表示方法であって、

前記心電図表示方法は、

20 前記心電図の特徴量を示す特徴量データを取得し、

前記取得した特徴量データを心臓イメージと併せて表示すること、

を特徴とする心電図表示方法。

FIG.1

心電図リーダーチャート作成処理の概要 (1心拍)

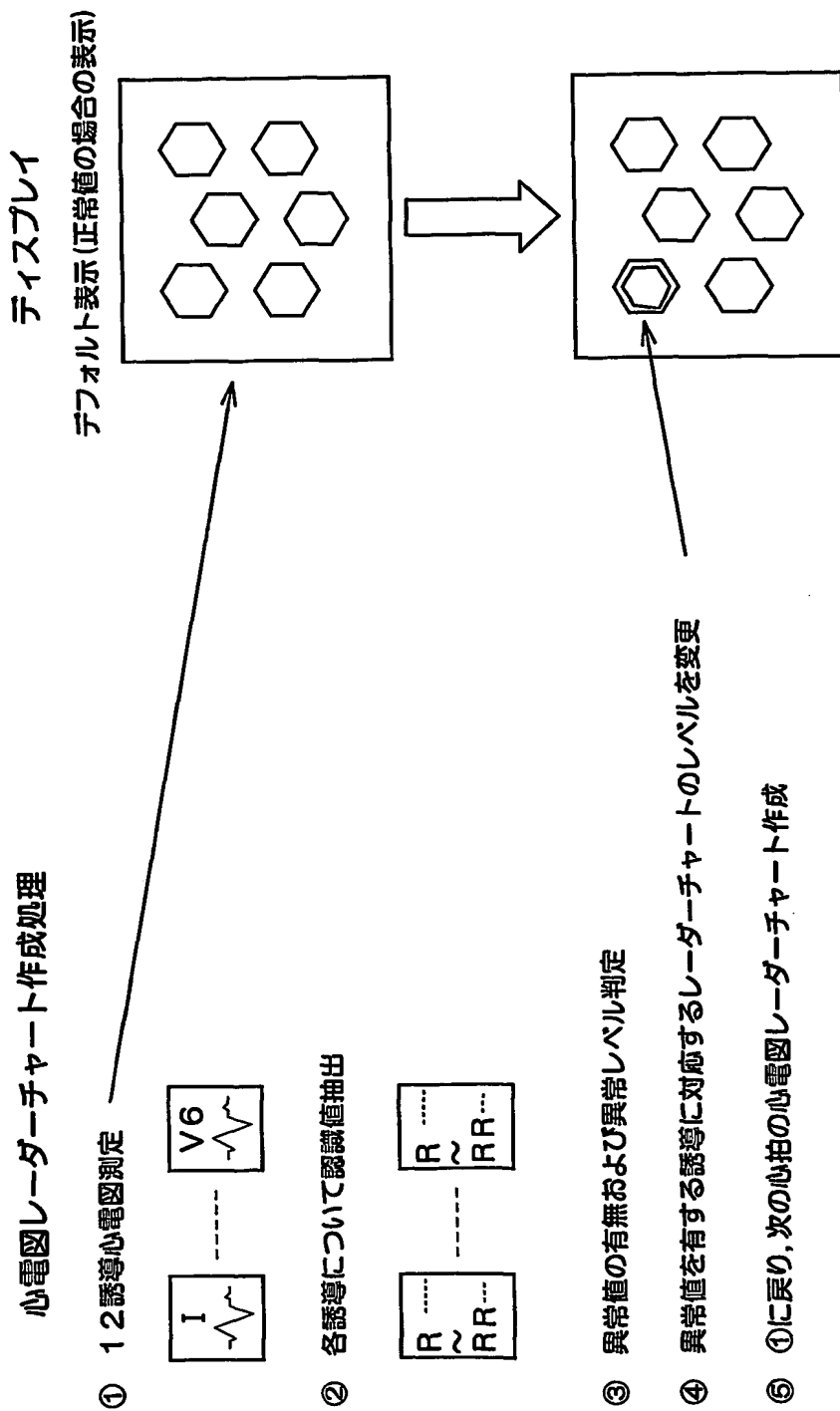
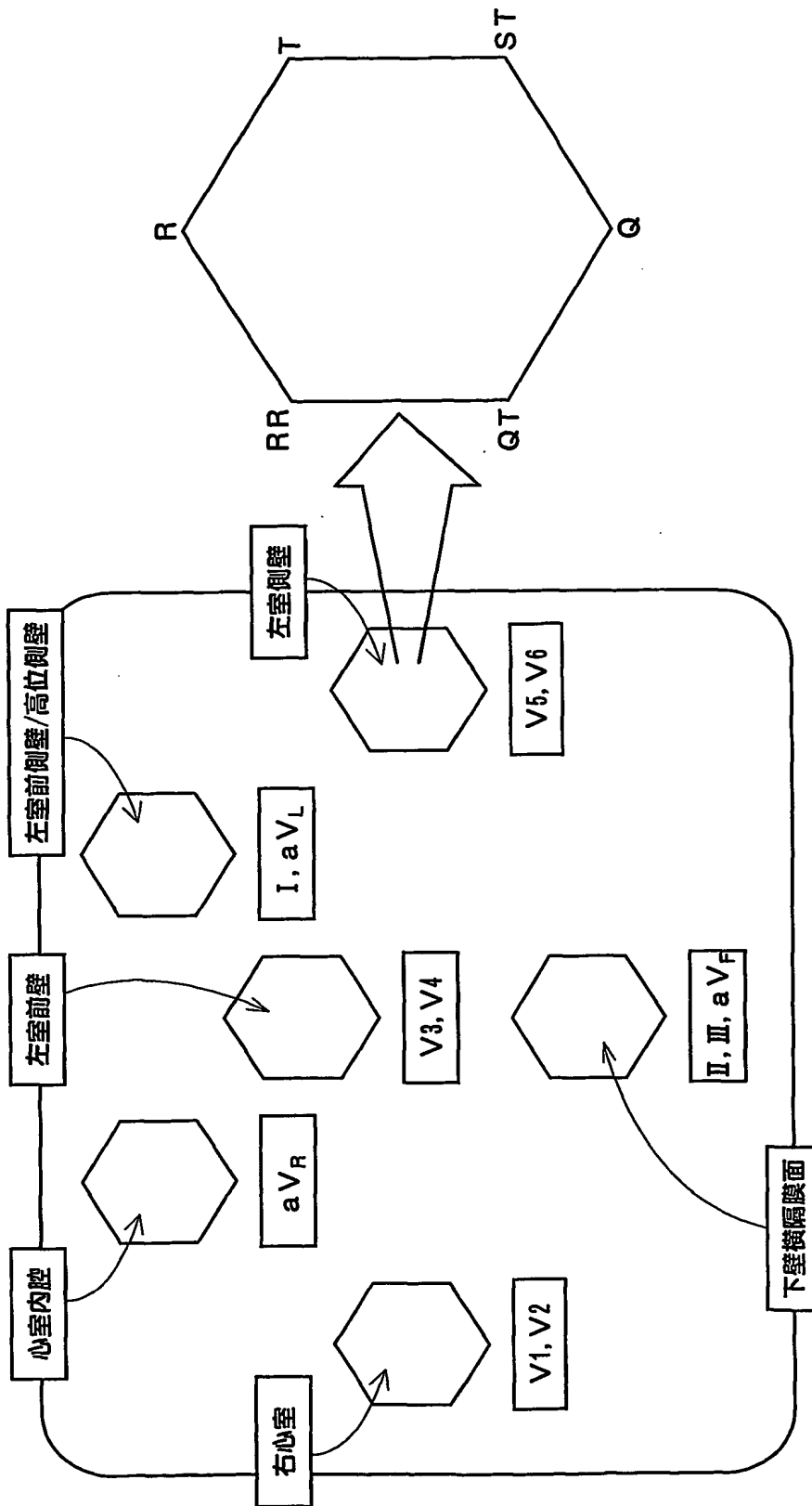


FIG.2



各リーダは、各誘導に対応する心臓部位 (左室側壁など) の指標となる

リーダの各ポイントは、認識値に対応する

FIG.3

100:心電図リーダーチャート装置

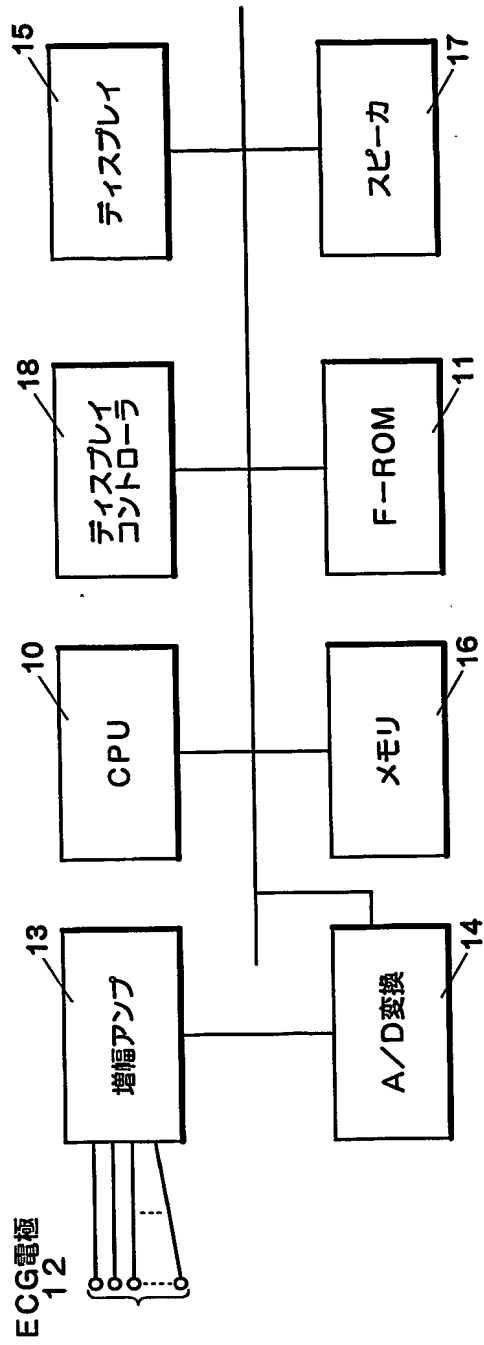


FIG.4

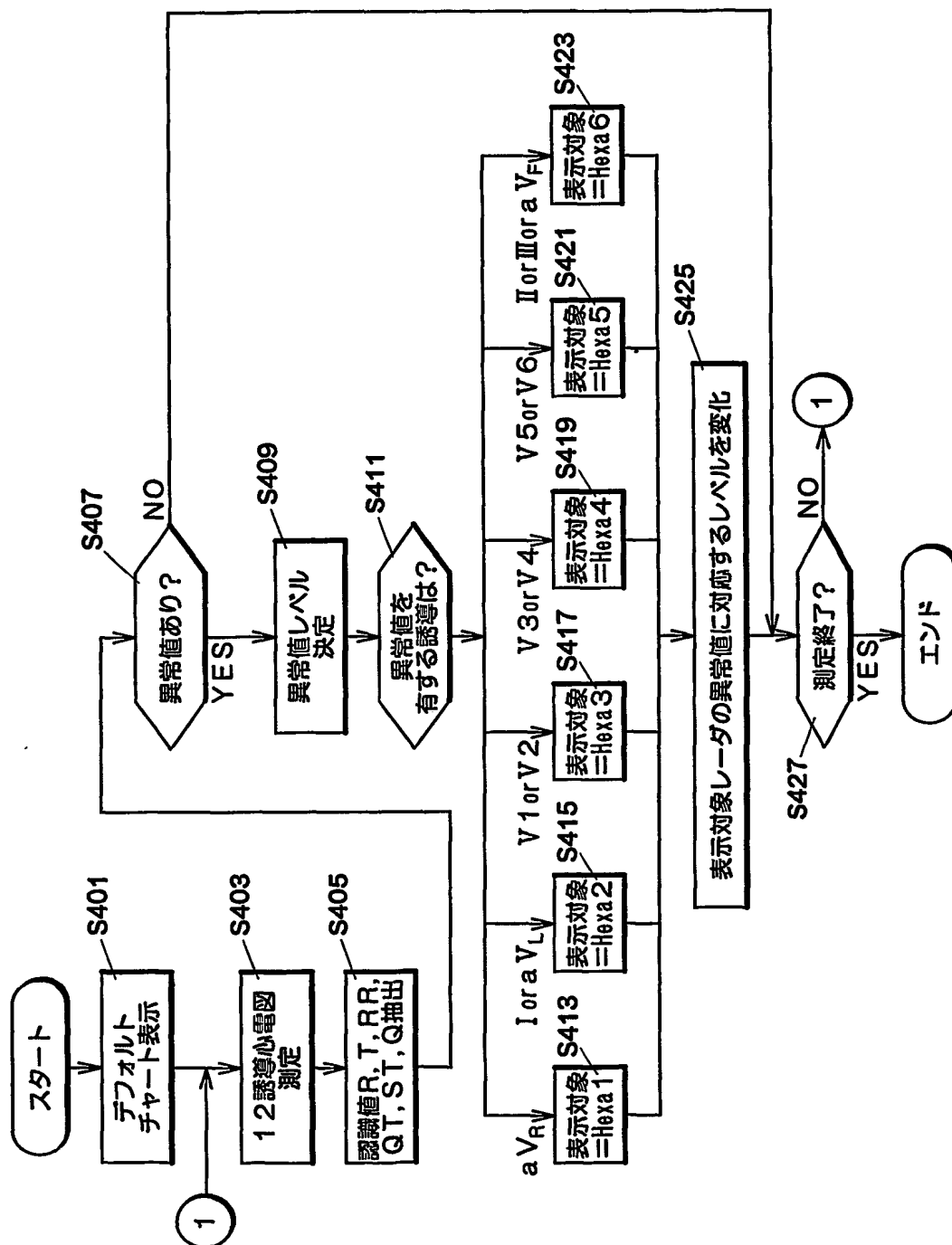


FIG.5

正常値判定時の心電図リーダーチャート

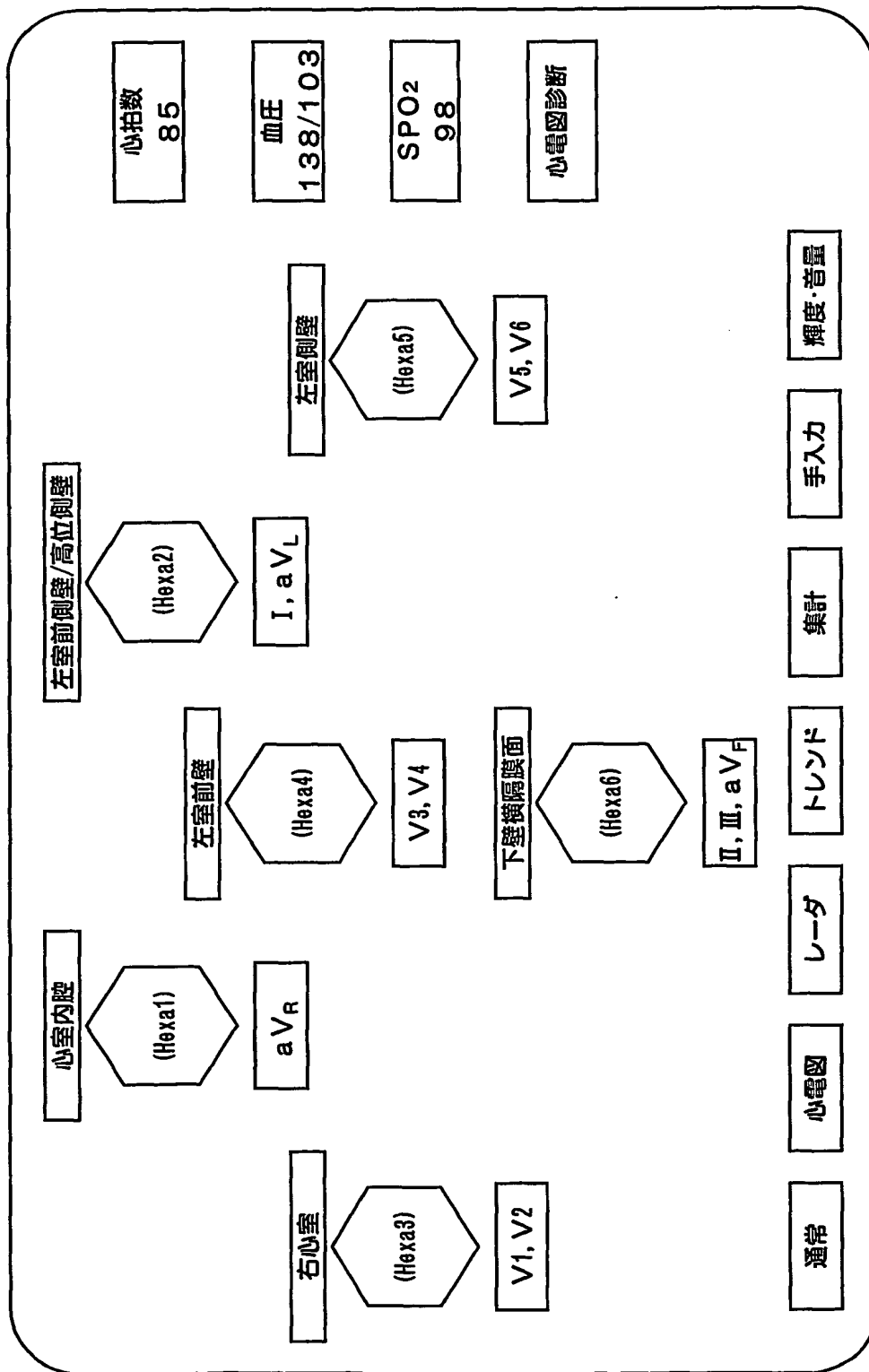


FIG.6

異常値判定時の心電図リーダーチャート

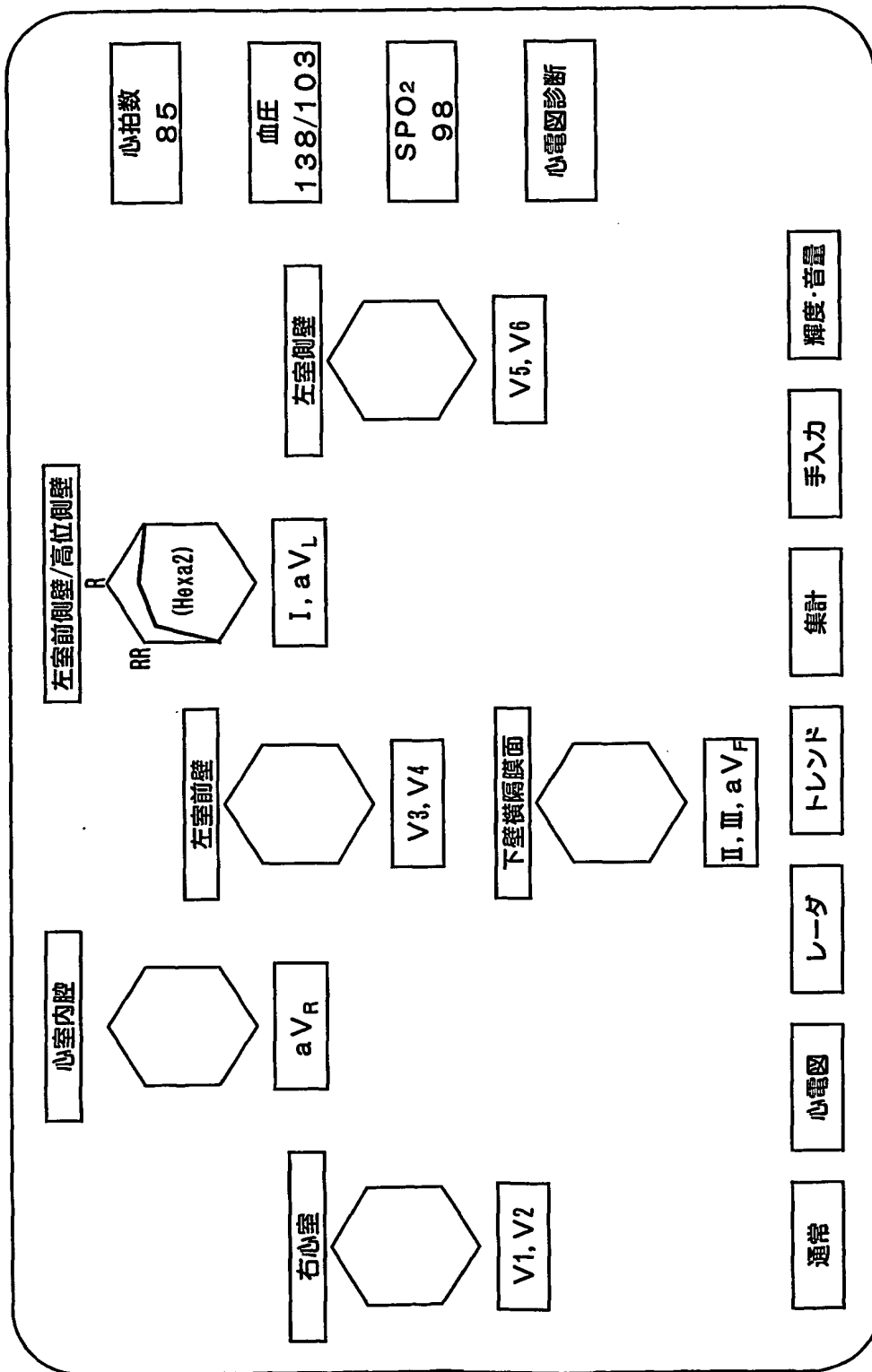


FIG.7A

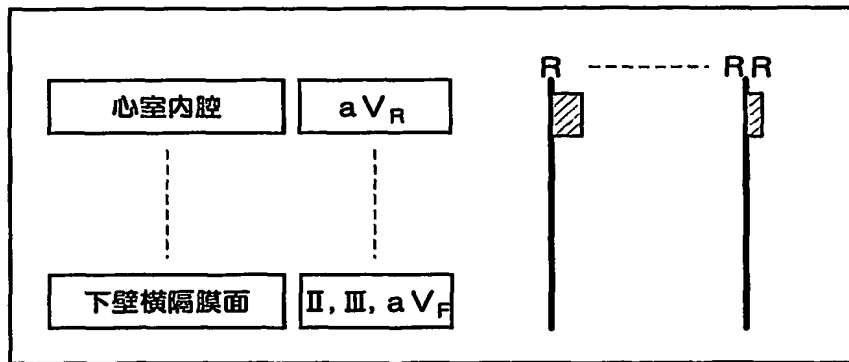


FIG.7B

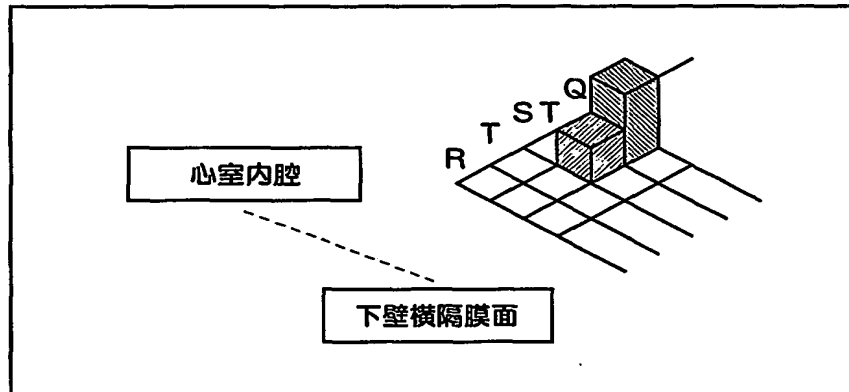
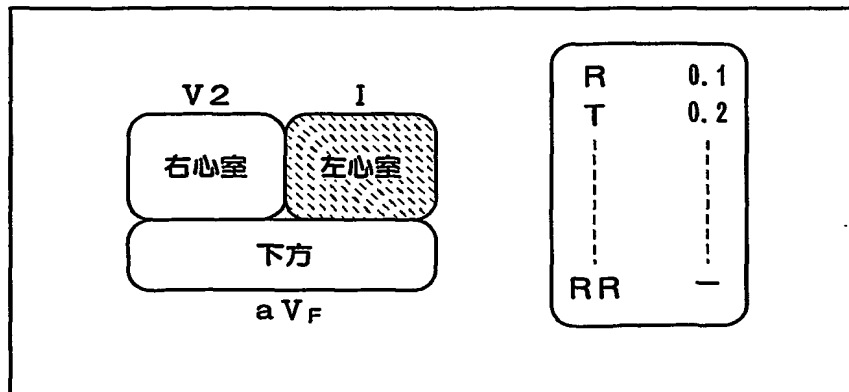


FIG.7C



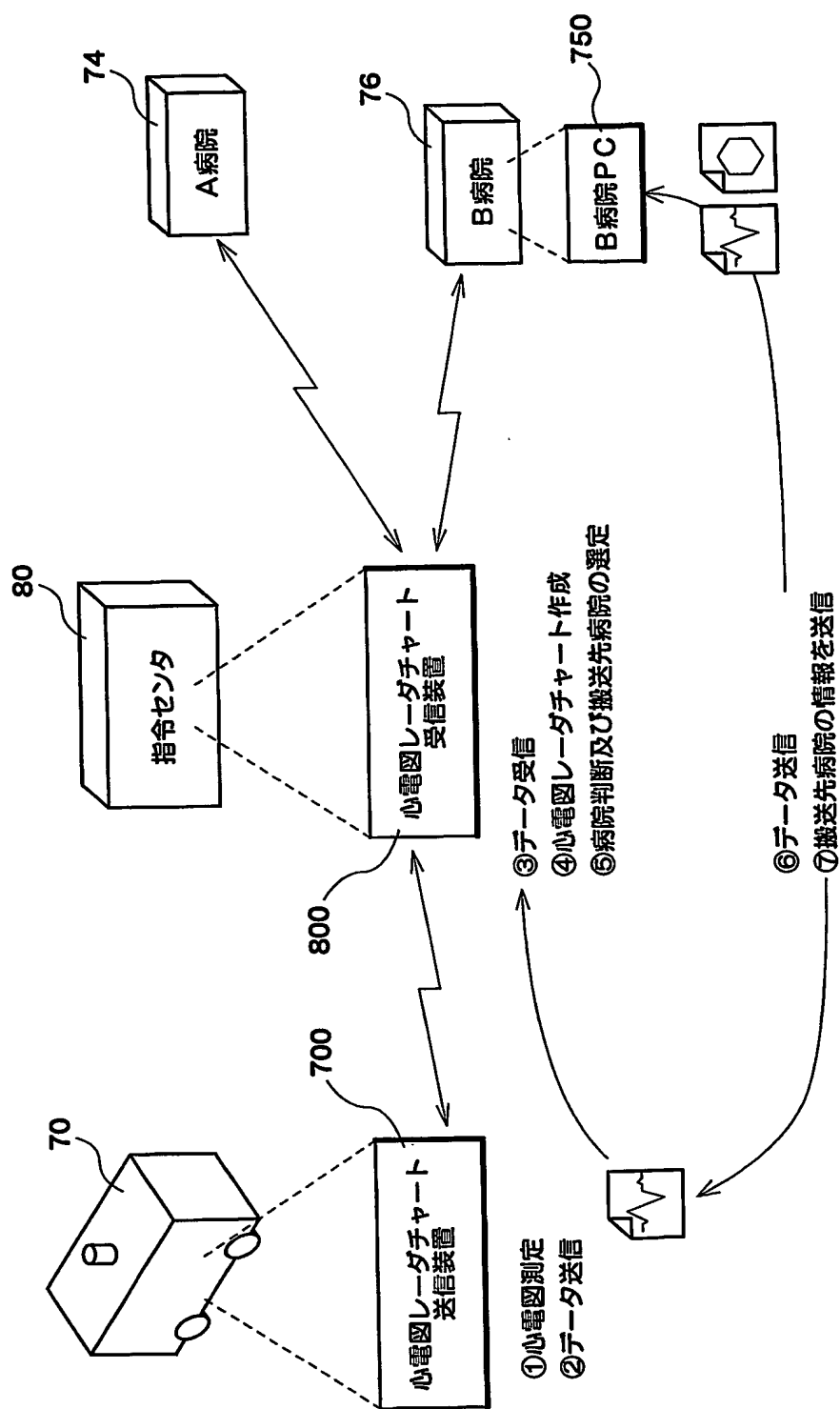


FIG.8

FIG.9

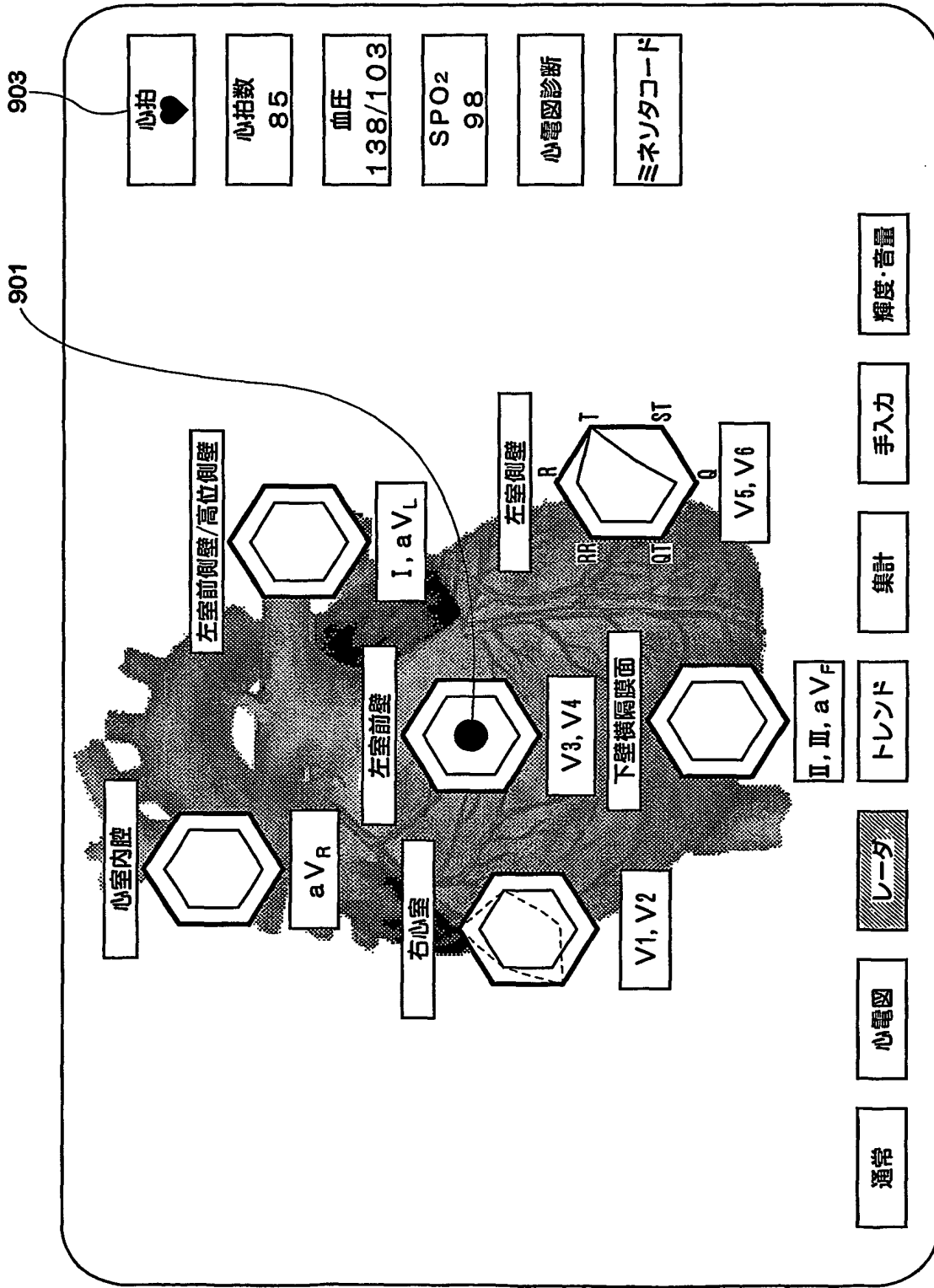
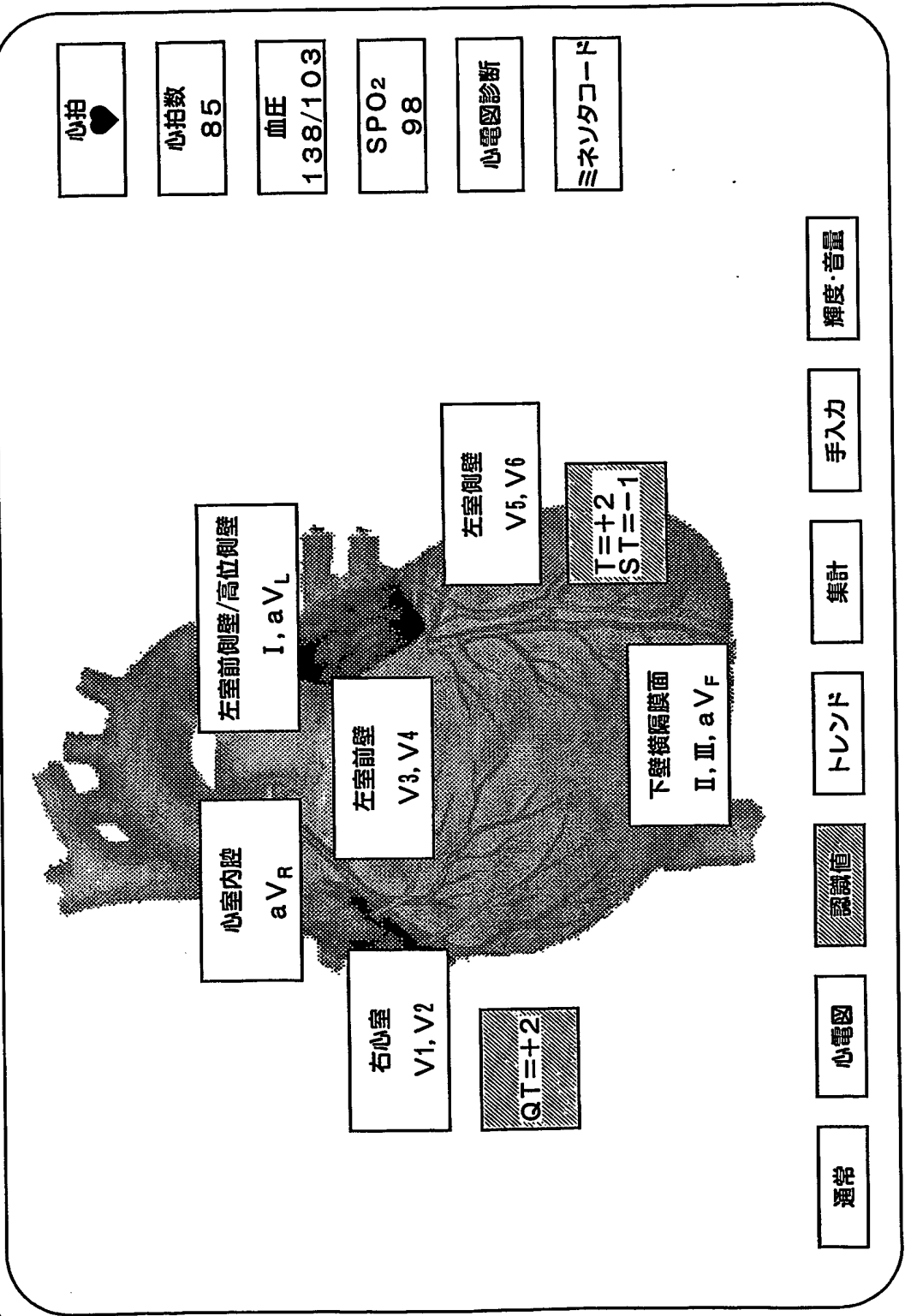


FIG.10



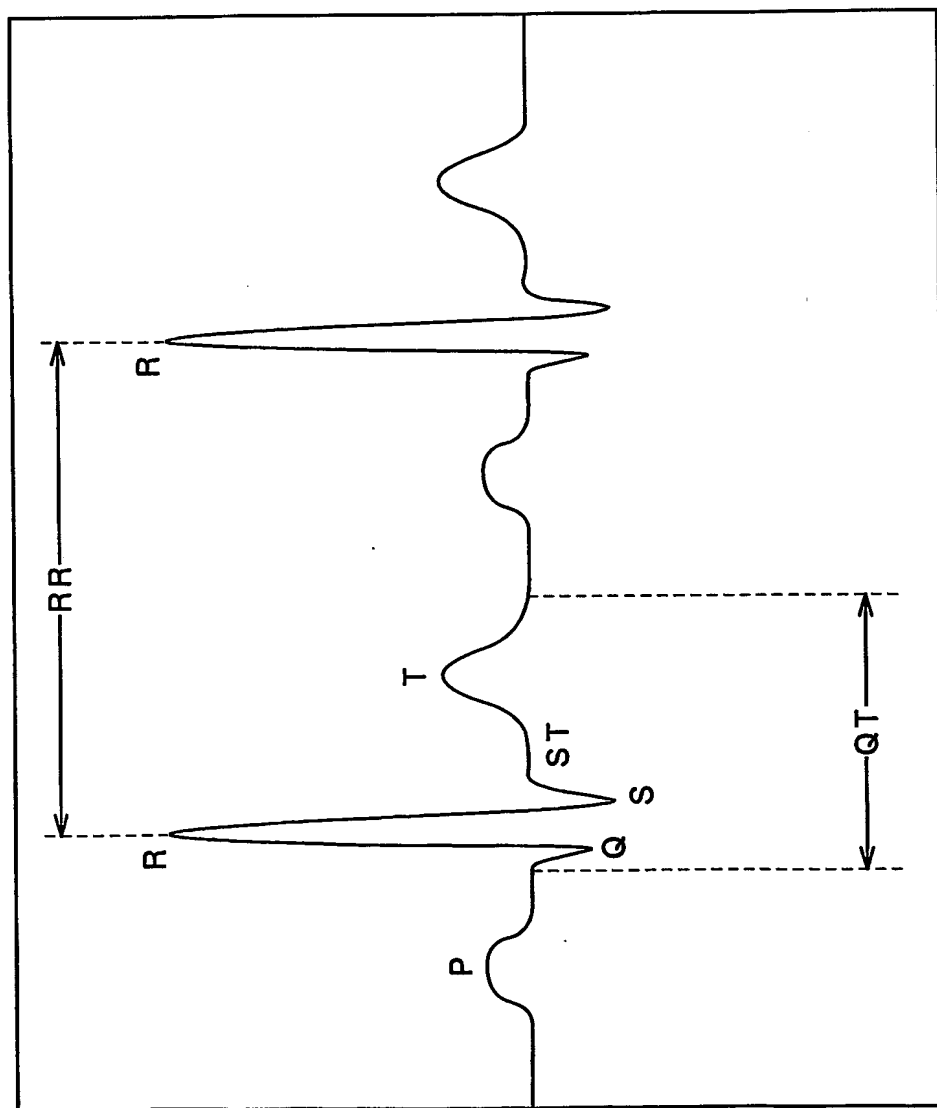


FIG.11

FIG.12

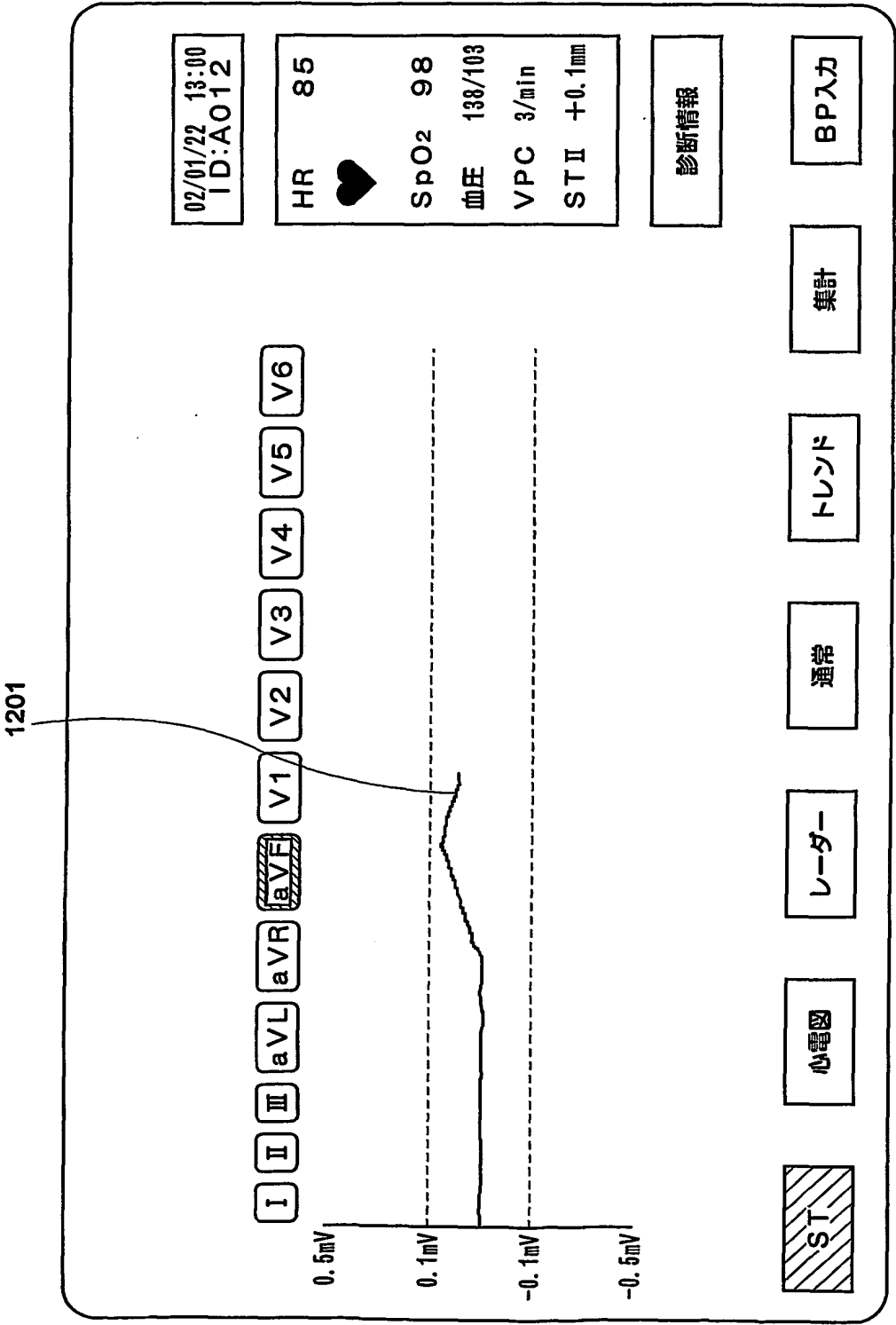


FIG.13

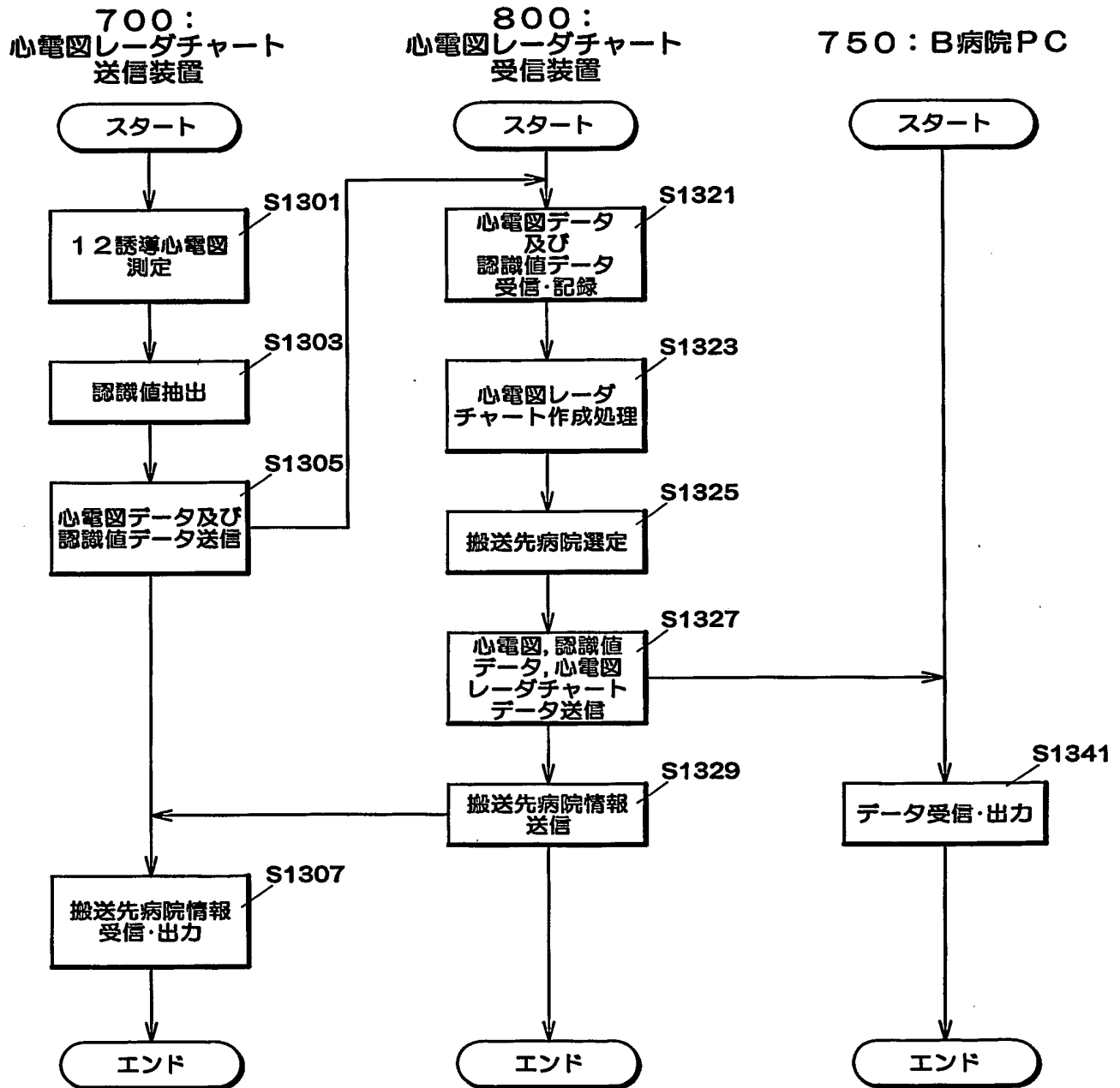
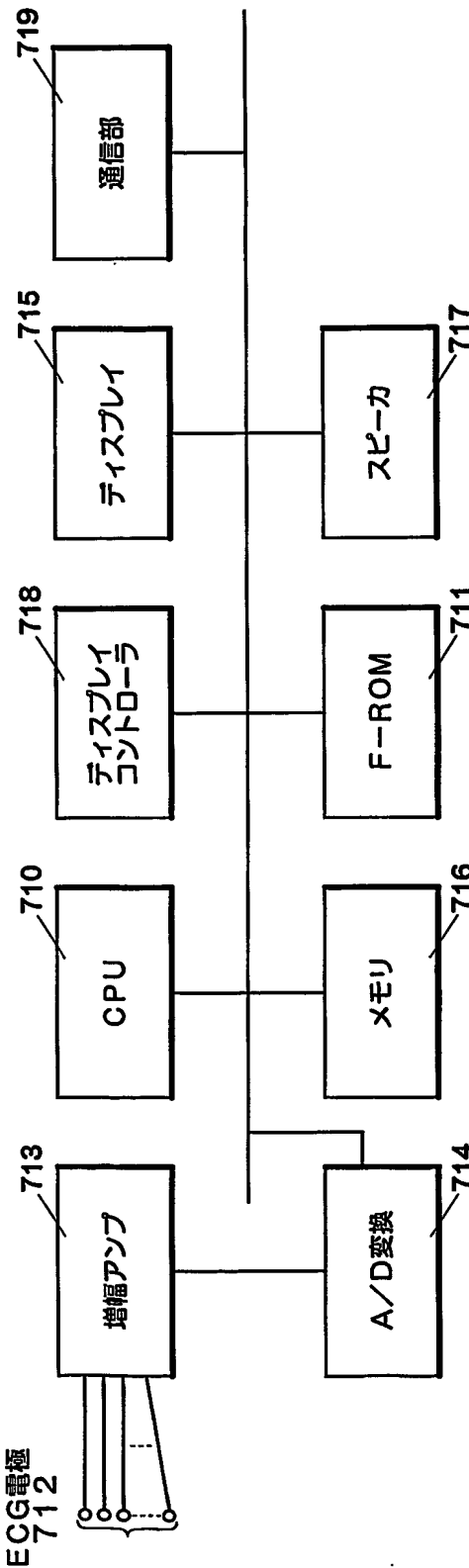


FIG.14

700 : 心電図リーダーチャート送信装置



800：心電図リーダーデータ受信装置

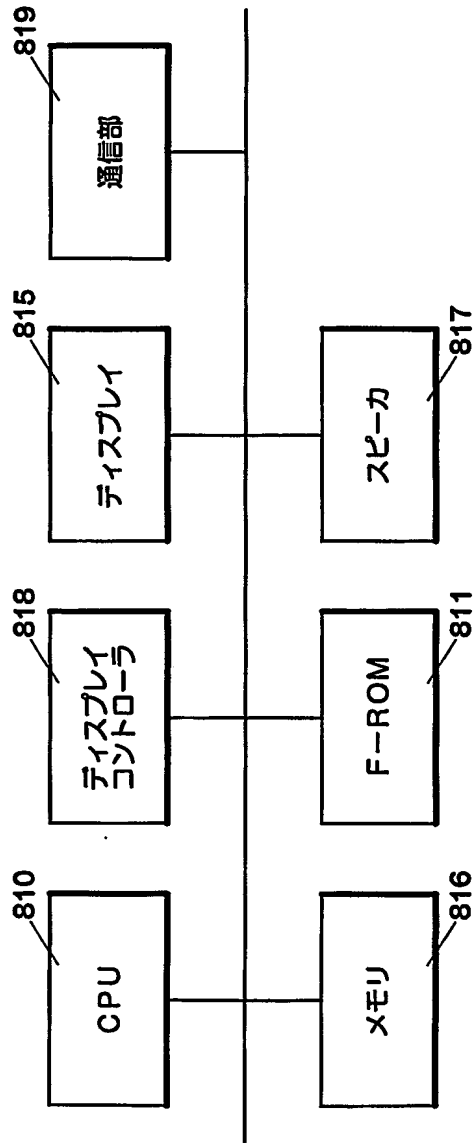


FIG.16A

Data No.	誘導 I (mv)	誘導 V1 (mv)	---
1501	0. 01	0. 03	---
1502	0. 01	0. 03	---
1503	0. 00	0. 02	---
1504	-0. 01	0. 02	---
1505	-0. 02	0. 02	---
1506	-0. 03	0. 01	---
---	---	---	---

FIG.16B

HB No.	ST (mv)	RR (sec)	---
011	0. 01	0. 66	---
012	0. 05	0. 68	---
013	-0. 01	0. 80	---
014	0. 03	0. 72	---
015	1. 24	0. 62	---
016	0. 09	0. 64	---
---	---	---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ A61B5/0432

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ A61B5/0432

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 62-152434 A (Satoko SATO), 07 July, 1987 (07.07.87), Page 1, lower right column, lines 5 to 16; page 5, lower right column, line 18 to page 6, upper left column, line 1; page 6, upper right column, lines 1 to 10 (Family: none)	1-21
A	JP 2001-37729 A (Toshiba Corp.), 13 February, 2001 (13.02.01), Column 23, line 46 to column 24, line 27; Figs. 16, 17 (Family: none)	1-21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 May, 2003 (09.05.03)Date of mailing of the international search report
27 May, 2003 (27.05.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02456

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-150053 A (Baicosu Kabushiki Kaisha), 22 June, 1988 (22.06.88), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-21
A	JP 62-231622 A (Manfred KESSLER), 12 October, 1987 (12.10.87), Full text; Figs. 1 to 3 & US 4898181 A & DE 3536658 A & EP 223049 A1	1-21
A	JP 8-280644 A (Siemens AG.), 29 October, 1996 (29.10.96), Column 2, lines 1 to 12 & US 5634469 A & DE 19511532 A & EP 735500 A2	1-21
A	JP 61-51801 U (Nihon Kohden Corp.), 08 April, 1986 (08.04.86), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-21
A	JP 6-181899 A (Fukuda Denshi Co., Ltd.), 05 July, 1994 (05.07.94), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02456

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the invention of claim 1 and the invention of claim 13 relates to:

an electrocardiography apparatus having means for displaying characteristic amount data of an electrocardiogram.

However, this common feature is known as is explained by the applicant in the background of the invention. Accordingly, the aforementioned common feature cannot be a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2.

Consequently, the inventions of this international application are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. A61B5/0432

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. A61B5/0432

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 62-152434 A (佐藤里子) 1987.07.07 第1頁右下欄第5-16行目、第5頁右下欄第18行目-第6頁左上欄第1行目、第6頁右上欄第1-10行目 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 2001-37729 A (株式会社東芝) 2001.02.13 第23欄第46行目-第24欄第27行目、図16, 17 (ファミリーなし)	1-21

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.05.03

国際調査報告の発送日

27.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右高 孝幸

2W

9808

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 63-150053 (バイオス株式会社) 1988. 06. 22 全文、図1-7 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 62-231622 A (マンフレート・ケスラー) 1987. 10. 12 全文、図1-3 & US 4898181 A & DE 3536658 A & EP 223049 A1	1-21
A	JP 8-280644 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 1996. 10. 29 第2欄第1-12行目 & US 5634469 A & DE 19511532 A & EP 735500 A2	1-21
A	JP 61-51801 U (日本光電工業株式会社) 1986. 04. 08 全文、図1-5 (ファミリーなし)	1-21
A	JP 6-181899 (フクダ電子株式会社) 1994. 07. 05 全文、図1-6 (ファミリーなし)	1-21

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に記載された発明と請求の範囲13に記載された発明とに共通する事項は、

心電図の特徴量データを表示する手段を備えた心電図表示装置

であるが、該共通事項は、例えば出願人が明細書において背景技術として性津名しているように公知である。したがって、上記共通事項はPCT規則13.2でいう「特別な技術的特徴」ではない。

よってこの国際出願は、単一の一般的発明概念を形成するように連関した一群の発明からなるものではない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.